

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 89403136.8

Int. Cl.⁵: **E02F 3/36, E02F 5/00,**
E02F 5/02, E02F 5/10,
E02F 9/14, E01C 23/02

Date de dépôt: 15.11.89

Priorité: 15.11.88 FR 8814828

Date de publication de la demande:
 23.05.90 Bulletin 90/21

Etats contractants désignés:
 BE CH DE ES GB IT LI

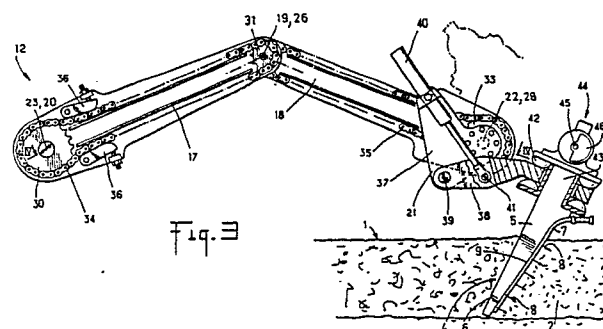
Demandeur: **ETAT FRANCAIS - LABORATOIRE**
CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES
 58 Boulevard Lefebvre
 F-75732 Paris Cédex 15(FR)

Inventeur: **Soulard, Paul**
 Rue René Thareau Sainte Melaine
 F-49320 Brissac(FR)
 Inventeur: **Chassaing, Paul**
 8, rue du Quercy
 F-49000 Angers(FR)
 Inventeur: **Moreau, Georges**
 14 rue de la Censerie
 F-49000 Angers(FR)

Mandataire: **Hasenrader, Hubert et al**
Cabinet BEAU DE LOMENIE 55, rue
d'Amsterdam
 F-75008 Paris(FR)

Manipulateur pour engins de travaux publics et machine munie d'un tel manipulateur et servant au traitement d'une chaussée.

L'invention concerne un bras manipulateur (12) pour un engin de travaux publics comportant deux poutres (17,18) de longueurs égales et un berceau articulés bout à bout. La poutre motrice (17) est articulée à son extrémité avant (17a) sur le châssis (25) de l'engin porteur (15) et le berceau (21) est entraînée par le mouvement de rotation de la poutre motrice (17) à l'aide de roues dentées (30,31,32,33) et de chaînes (34,35) conçues et disposées de telle manière que le berceau (21) subit un mouvement de translation rectiligne et conserve une direction prédéterminée.



Manipulateur pour engins de travaux publics et machine munie d'un tel manipulateur servant au traitement d'une chaussée

La présente invention concerne un manipulateur pour engins de travaux publics ainsi qu'une machine munie d'un tel manipulateur, machine utilisable notamment pour la préfissuration des couches d'assises d'une chaussée traitées aux liants hydrauliques.

L'invention concerne un manipulateur qui comporte au moins un bras ou une poutre de pivotement et dont une extrémité est articulée sur un engin porteur et dont l'autre extrémité est munie d'un outil susceptible de pivoter autour d'un axe de l'autre extrémité dudit manipulateur, ainsi que des moyens de commande tels que des vérins ou moteurs hydrauliques ou pneumatiques, des câbles, chaînes, etc. destinés à assurer les différents positionnements du manipulateur et de son outil.

Il s'est avéré que les manipulateurs connus nécessitent une habileté assez grande de la part du conducteur des travaux notamment lorsque un point de l'outil doit être maintenu dans un même plan ou suivre une courbe de forme déterminée pendant une course d'outil relativement importante et de préférence pendant la course maximale possible dudit outil. Les manipulateurs connus ne peuvent donc pas être conduits par une personne de la catégorie d'ouvriers non spécialisés et ne se prêtent point à une automatisation des travaux.

L'un des buts de la présente invention consiste à remédier à ces inconvénients et de proposer un manipulateur notamment pour engins de travaux publics qui puisse soit être conduit par une personne non spécialisée, soit être susceptible d'une automatisation.

Ce but est atteint conformément à l'invention du fait que le manipulateur comporte deux poutres dont une première dite poutre motrice est articulée d'une part, à son extrémité arrière, sur un axe d'articulation solidaire du châssis d'un engin-porteur et, d'autre part, à son extrémité avant, sur l'extrémité arrière de la deuxième poutre dite poutre menée, par l'intermédiaire d'un axe d'articulation commun, l'extrémité avant de la poutre menée étant munie d'un berceau montée sur cette dernière au moyen d'un axe d'articulation, que la poutre motrice est entraînée en pivotement autour de son axe d'articulation arrière au moyen d'un moteur rotatif ou linéaire et que chacune des deux poutres comprend un moyen détecteur détectant l'angle de pivotement de la poutre concernée, un moteur de pivotement porté par l'extrémité avant de la poutre et susceptible d'entraîner en pivotement soit l'extrémité arrière de la poutre voisine, soit le berceau, ainsi que des moyens de transmission prévus entre le moyen détecteur et le moteur de pivotement de

chaque poutre et commandant le pivotement soit de la poutre voisine soit du berceau en fonction du degré de pivotement soit de la poutre motrice, soit de la poutre menée détecté par le moyen détecteur du pivotement associé à la poutre correspondante.

Grâce à cette conception, il suffit d'agir seulement sur l'angle d'inclinaison de la poutre motrice pour obtenir automatiquement toujours le même déplacement du berceau sur lequel on peut monter un outil approprié.

Le moyen détecteur, le moteur de pivotement et les moyens de transmission entre le moyen détecteur et le moteur de pivotement sont constitués avantageusement par des éléments mécaniques.

Ainsi, le moyen détecteur de chacune des deux poutres du manipulateur peut être constitué par une roue dentée montée sur l'axe de pivotement de l'extrémité arrière de la poutre de façon à être immobile en rotation autour de cet axe, le moteur de pivotement prévu à l'extrémité avant de chaque poutre peut comprendre une autre roue dentée clavetée sur un arbre de pivotement solidaire soit de l'extrémité arrière de la poutre menée, soit du berceau et dont l'axe coïncide avec l'axe de pivotement soit de l'extrémité arrière de la poutre menée, soit du berceau, et les moyens de liaison entre l'organe détecteur (roue dentée bloquée en rotation) et le moteur de pivotement monté sur chaque poutre peuvent être constitués soit par une chaîne sans fin le cas échéant munie d'un tendeur et passant autour de la roue dentée bloquée en rotation et la roue dentée du moteur de pivotement, soit par une série de roues dentées intercalaires d'un nombre impair portées par la poutre au moyen d'axes parallèles à celui des roues dentées bloqués et engrenant les unes dans les autres, la roue intercalaire arrière se déroulant sur la périphérie de la roue dentée bloquée en rotation et la roue intercalaire avant coopérant avec la roue dentée du moteur de pivotement correspondant.

Avantageusement, l'extrémité arrière de la poutre motrice est montée sur l'axe d'articulation d'une première chape solidaire d'un chariot monté sur un système de support du type à cardan lui-même articulé sur le châssis de l'engin-porteur par un axe d'articulation parallèle à l'axe d'articulation de la première chape, des moteurs ou vérins étant prévus entre le châssis et le système de support d'une part, et entre le châssis ou le système de support et la poutre motrice d'autre part.

La présente invention concerne également une machine de préfissuration des couches d'assises

d'une chaussée traitées aux liants hydrauliques.

La demande de brevet français n° 2 609 480 décrit un procédé de préfissuration qui consiste à ouvrir un sillon dans la couche d'assise avant son compactage définitif, à projeter dans le sillon ouvert un produit formant un film par figeage au contact du matériau du sillon, à refermer immédiatement le sillon et à procéder ensuite au compactage de ladite couche. Le produit injecté, de préférence une émulsion de bitume cationique, à faible pH et à grande vitesse de rupture, a un double rôle : par sa phase aqueuse à faible pH, elle crée une zone de résistance plus faible favorable à la localisation des fissures de retrait et, par sa phase bitumineuse à grande vitesse de rupture, elle crée la discontinuité et permet une prélocalisation précise de la fissure. Les avantages de la méthode proposée dans la demande de brevet français n° 2 609 480 sont une localisation précise de la fissure, un traitement au bitume des bords des lèvres qui deviennent insensibles à l'eau et peu sensibles à l'abrasion, une mise en oeuvre peu perturbante et ayant une incidence négligeable sur l'uni de la couche, et un coût ramené au m² de chaussée traité très faible.

La demande de brevet français n° 2 609 480 décrit également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé comportant des moyens pour ouvrir des sillons consistant en un soc en V fendant la couche, des moyens pour projeter un produit dans ces sillons consistant en une buse de projection ou gicleur, et des moyens pour refermer lesdits sillons comprenant deux plaques en V inversé. Ces trois moyens peuvent être montés solidaires sur un chariot monté coulissant sur un rail de la largeur de la voie de circulation à traiter, porté par un véhicule qui comporte une cuve à émulsion calorifugée et une pompe, ainsi que des moyens de liaison permettant d'amener cette émulsion au gicleur assurant la projection. Ce dispositif est encombrant et bloque toute la largeur de la chaussée à traiter.

Le but de la présente invention est de proposer une machine de préfissuration améliorée qui permette de supprimer les inconvénients connus et fasse un sillon étroit de façon à bousculer le moins possible la couche de matériau répandu, qui ne constitue pas un obstacle permanent sur la chaussée au cours du traitement de la couche, qui s'intègre parfaitement entre les autres ateliers du chantier sans en retarder le déroulement normal grâce à un cycle de travail entièrement automatisé et qui soit totalement autonome.

Le but est atteint selon l'invention par une machine de préfissuration des couches d'assises de chaussée traitées aux liants hydrauliques comportant :

- des moyens pour ouvrir des sillons,

- des moyens pour projeter un produit dans ces sillons,

- des moyens pour refermer lesdits sillons, et

- des moyens de déplacement des moyens précédents lors du fonctionnement de la machine, du fait que lesdits moyens pour ouvrir les sillons comprennent une lame effilée sensiblement verticale à section triangulaire, dont l'arête tranchante est positionnée dans le sens de mouvement de la lame au cours du traitement de la couche, que lesdits moyens pour projeter un produit dans les sillons comprennent une rampe de projection (ou gicleur) fixée sur la tranche arrière de ladite lame et raccordée à une citerne de stockage de produit de traitement par l'intermédiaire d'une pompe, que lesdits moyens pour refermer lesdits sillons comprennent deux raclettes fixées de manière souple sur l'arrière de la lame en formant un V ouvert dans le sens d'avancement de la lame, et que la lame, la rampe de projection et les raclettes réunies en un seul outil sont montés sur l'extrémité libre d'un manipulateur du type précité.

Lesdits moyens de déplacement comportent un engin porteur muni d'un moteur, et sur lequel est monté un manipulateur articulé actionné par ledit moteur et comportant une extrémité libre susceptible d'être déplacée à l'horizontale sous l'action dudit moteur, et ladite lame est montée à l'extrémité libre dudit manipulateur.

La lame effilée permet de pratiquer une entaille dans la couche de matériau et d'écarter les parois de l'entaille créée sur une largeur faible, ces parois ayant une tendance naturelle à se rapprocher immédiatement après le passage de la lame. La rampe de projection étant portée par la lame et située de préférence dans une gorge ouverte vers l'arrière de la lame, elle projette le produit sur le matériau constituant les parois de l'entaille au moment où ces parois se rapprochent l'une de l'autre. Les raclettes fixées à l'arrière de la lame ont pour rôle d'achever la fermeture du sillon créé et de régaler la face supérieure de la couche traitée. Les raclettes et la rampe de projection du produit de traitement constituent avec la lame effilée un outil permettant d'ouvrir le sillon, d'injecter le produit et de refermer le sillon. La lame étant fixée à l'extrémité d'un manipulateur articulé, la largeur de chaussée qu'occupe la machine varie en fonction de l'avancement de la lame, ce qui évite à la machine de constituer un obstacle permanent sur la chaussée en cours de traitement.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description ci-après faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue perspective schématique de la couche d'assises dans laquelle est pratiquée le sillon où l'on projette le produit désiré,

- la figure 2 est une perspective schématis-

que de l'appareil de préfissuration selon l'invention en cours de traitement d'une couche d'assises,

- la figure 3 est une coupe verticale du manipulateur et de l'outil selon l'invention, selon la ligne III-III de la figure 4,

- la figure 4 est une coupe du manipulateur selon la ligne IV-IV de la figure 3,

- la figure 5 montre en perspective la fixation de la lame à l'extrémité mobile du manipulateur,

- la figure 6 est un schéma théorique montrant le circuit du produit de traitement,

- la figure 7 est un schéma théorique de la centrale hydraulique et des différents circuits hydrauliques de la machine.

- les figures 8 et 9 sont des vues schématiques respectivement en élévation et en plan d'un deuxième mode de réalisation du manipulateur et,

- la figure 10 montre en perspective un système de montage de l'extrémité arrière du manipulateur procurant à ce dernier tous les degrés de liberté de mouvement.

La figure 1 montre la dernière couche d'assises 1 d'une épaisseur généralement comprise entre 15 et 30 cm, et formée de matériaux (par exemple des granulats) traités par des liants hydrauliques. La couche 1 est destinée à recevoir après compactage la couche de roulement de la chaussée.

Des sillons ou entailles 2 sont créés dans la couche de matériau (granulats) 1 fraîchement répandue et avant compactage de cette dernière à l'aide d'une machine de préfissuration 3 comprenant en particulier un outil 4 comportant une lame effilée 5 à section triangulaire dont l'arête tranchante 6 est positionnée dans le sens de l'avancement de la lame 5. Une rampe de projection 7 d'un produit ou liant 8 du type émulsion bitumineuse, est fixée sur la face ou dans la partie arrière évidée 9 de la lame 5 et comprend une rangée d'orifices d'éjection 7a permettant la répartition du liant 8 sur toute la hauteur de l'entaille ouverte derrière la lame 5. Ces orifices peuvent éventuellement être équipés de buses de pulvérisation formant des jets plats ou coniques et projetant le produit 8 dans le sillon 2 créé par la lame 5. Ce sillon 2 se referme naturellement après le passage de la lame 5 qui, lors de son passage forme un bourrelet 10 de matériau de chaque côté du sillon 2 et de la zone de la couche 1 imprégnée par le produit 8. Les bourrelets 10 sont régalez par deux raclettes 11 formant un V inversé disposées à l'arrière de la lame 5 et articulées sur la partie supérieure de ladite lame 5 au dessus de la partie active de celle-ci, à l'aide de bras de liaison 11a sur lesquels agit un ressort de rappel 11b sollicitant les raclettes 11 en permanence contre la surface de la couche 1.

La machine de préfissuration 3 est constituée

de plusieurs parties, assurant chacune des fonctions précises, à savoir :

- l'outil 4, décrit ci-dessus, permettant d'ouvrir le sillon 2, d'injecter le produit 8 dans le sillon 2 et de refermer le sillon 2,

- un manipulateur articulé 12 portant l'outil 4 et permettant d'enfoncer la lame 5 de l'outil 4 dans le matériau de la couche 1, de faire progresser l'outil 4 transversalement à la chaussée pendant la phase de traitement de la couche 1 et de ramener l'outil 4 au point de départ d'un nouveau sillon 2 pendant la phase de transfert de l'outil 4,

- une citerne calorifugée 13 de stockage de produit de traitement maintenant la réserve de produit 8 à la température d'utilisation et destinée à alimenter la rampe de projection 7 de l'outil 4 en produit de traitement,

- une centrale hydraulique 14 transmettant l'énergie aux différents organes de la machine de préfissuration 3 et assurant la commande du cycle de travail de la machine, et

- un engin porteur 15 portant le manipulateur 12, la citerne 13, la centrale hydraulique 14, et assurant le déplacement de la machine 3 sur le chantier, tandis que son moteur 16 est utilisé comme source d'énergie primaire de la centrale hydraulique 14.

On décrira ci-après un exemple de réalisation du manipulateur 12 en liaison avec une machine de préfissuration 3, mais il convient de souligner que ce manipulateur 12 peut être appliqué à d'autres machines et d'autres tâches et peut porter des outils d'un autre type, par exemple un outil de terrassement etc.

Le manipulateur articulé 12 est porté à l'avant de l'engin porteur 15, et il comporte plusieurs éléments articulés les uns par rapport aux autres suivant des axes horizontaux perpendiculaires au plan de coupe de la lame 5. Les deux premiers éléments sont des poutres 17 et 18 qui dans le cas particulier où l'extrémité avant de la deuxième poutre 18 doit se déplacer dans un même plan, sont de longueurs sensiblement égales. Ces deux poutres 17, 18 s'articulent autour d'un axe commun d'articulation 19 situé à l'une des extrémités 17b et 18e des poutres 17 et 18. La première poutre 17 dite poutre motrice est pivotable autour d'un axe 20 fixe par rapport à l'engin porteur 15 et située à l'extrémité arrière 17a de la poutre 17. A l'extrémité avant 18b de la deuxième poutre 18 dite poutre menée est prévu un berceau pivotable 21 par rapport à la poutre 18 autour d'un axe 22, ce berceau 21 constituant le troisième élément du manipulateur 12.

L'extrémité arrière 17e de la première poutre 17 est clavetée au moyen d'un manchon palier 20e sur l'arbre 23 d'un actionneur rotatif hydraulique 24 monté sur le châssis 25 de l'engin porteur 15. Bien entendu, à la place d'un actionneur rotatif 24 dont

l'arbre de sortie 23 agit en tant qu'arbre de pivotement de la première poutre 17, on peut également utiliser un vérin articulé par exemple par son cylindre sur un point surélevé du châssis 25 et par exemple par sa tige sur une partie médiane ou avant de la première poutre 17. L'arbre 23 est coaxial avec l'axe de pivotement 20 de la première poutre 17. De même, la deuxième poutre est clavetée sur un arbre 26 coaxial avec l'axe d'articulation 19 des deux poutres 17 et 18, et logé libre en pivotement dans des paliers 27 montés sur l'extrémité avant 17b de la première poutre 17, et le berceau 21 est claveté sur un arbre 28 coaxial avec l'axe 22 et tourillonant dans des paliers 29 montés à l'extrémité avant 18b de la deuxième poutre 18.

Les poutres 17 et 18 sont creuses ou constituées par des profilés en I.

Une première roue dentée 30 concentrique avec l'arbre 23 et solidaire du châssis 25 de l'engin porteur 15 est prévue à l'intérieur de l'extrémité arrière 17a de la première poutre 17. Une deuxième roue dentée 31 située à l'intérieur de l'extrémité avant 17b de la première poutre 17 est clavetée sur l'arbre 26. Le nombre de dents et le diamètre de la première roue dentée 30 sont dans ce cas particulier le double du nombre de dents et du diamètre de la deuxième roue dentée 31.

Une troisième roue dentée 32 concentrique et entourant à distance l'arbre 26 est rendue solidaire d'un manchon latéral 17c de l'extrémité avant 17b de la première poutre 17 et est prévue à l'intérieur de l'extrémité arrière 18a de la deuxième poutre 18. Cette extrémité arrière 18e de la deuxième poutre 18 est solidaire en pivotement de l'arbre 26 qui à cet effet comporte un embout latéral 26a traversant le manchon latéral 17c et portant un flasque de liaison 26b fixé par des vis 26c sur la paroi extérieure de la poutre 18. Cette paroi extérieure est conformée à l'extrémité arrière 18a, en coussinet entourent une partie de l'embout 26a de l'arbre 26 et pénétrant partiellement dans l'espace annulaire entre ledit embout 26a et le manchon latéral 17c pour servir de support à l'extrémité libre de celui-ci. L'autre extrémité du manchon latéral 17c, accolée à la première poutre 17 comporte un épaulement annulaire servant de palier de pivotement à la paroi intérieure de la deuxième poutre 18. Une quatrième roue dentée 33 située à l'intérieur de l'extrémité avant ou frontale 18b de la deuxième poutre 18 est clavetée sur l'arbre 28. Dans le cas particulier le nombre de dents et le diamètre de la quatrième roue dentée 33 sont le double du nombre de dents et du diamètre de la troisième roue dentée 32 dont le diamètre et le nombre des dents sont identiques à ceux de la deuxième roue dentée 31.

Une première chaîne sans fin 34, de préféren-

ce munie d'un tendeur par exemple à vis 36 relie les première et deuxième roues dentées 30 et 31 et une deuxième chaîne sans fin 35, de préférence également munie d'un tendeur par exemple à vis 36 relie les troisième et quatrième roue dentées 32 et 33.

Les poutres 17 et 18 et le berceau 21 solidaire en pivotement de l'arbre 28 de la quatrième roue dentée 33, lors du pivotement de l'arbre 23 sous l'action de l'actionneur rotatif hydraulique 24, se déplacent dans des plans perpendiculaires aux axes 19, 20 et 22 qui sont horizontaux et parallèles entre eux, la première poutre 17 se déplaçant dans un plan médian 35a situé à l'avant de l'engin porteur 15, le berceau 21 dans un plan médian 35b éloigné de l'avant de l'engin porteur 15, et la deuxième poutre 18 dans un plan médian 35c compris entre les plans 35a et 35b, de telle manière que les poutres 17 et 18 et le berceau 21 ne se gênent pas mutuellement dans leur mouvement respectif.

Les chaînes 34 et 35 sont calées sur les roues dentées 30, 31, 32, et 33, de telle manière que, lorsque la première poutre 17 est disposée à la verticale, son extrémité avant 17b étant en haut, la deuxième poutre 18 est également verticale, son extrémité avant 18b étant située en bas au voisinage de l'extrémité 17a de la première poutre 17. Des systèmes de patins réglables 36 ou tendeurs à vis interposés dans chacun des brins de chacune des chaînes 34, 35 permettent d'ajuster la tension de ces chaînes et la position initiale de la poutre 18 et du berceau 21, notamment l'inclinaison d'une face de référence de ce dernier, par exemple la face arrière 21a par rapport au plan passant par les axes de pivotement 20, 22 de la première poutre 17 et du berceau 21 respectivement.

Du fait que les deux poutres 17 et 18 ont la même longueur entre les axes 19, 20 et 19, 22 dans l'exemple décrit que la première chaîne 34 s'enroulant autour de la première roue dentée 30 entraîne, lors du pivotement de la première poutre 17, la deuxième roue dentée 31 qui a deux fois moins de dents et qui est solidaire en pivotement de la deuxième poutre 18, et du fait que la quatrième roue dentée 33 ayant deux fois plus de dents que la troisième roue dentée 32, il résulte que le pivotement de la première poutre 17 autour de son axe de pivotement 20 entraîne un déplacement de la deuxième poutre 18, de telle manière que la bissectrice 46 de l'angle formé par les deux poutres 17 et 18 reste perpendiculaire au plan passant par les axes extrêmes 20 et 22 des poutres 17 et 18, que l'arbre 28 se déplace dans un plan parallèle au plan de support de l'engin porteur 15 qui dans ce cas précis n'est autre que la face supérieure de la couche d'assises 1 et reste ainsi à une valeur déterminée au-dessus de la couche 1 et que le

berceau 21 solidaire de la quatrième roue dentée 33 conserve la même orientation par rapport au plan passant par les deux axes extrêmes 20 et 22 du manipulateur au cours de la translation de l'arbre 28.

L'arbre 28, c'est-à-dire l'extrémité avant 18b de la deuxième poutre 18b peut être déplacé sur une longueur totale égale à quatre fois la distance séparant les axes 19 et 20, ou les axes 19 et 22, entre une première position extrême, dans laquelle les poutres 17 et 18 s'étendent à l'horizontale sur un côté de l'engin porteur 15 et une deuxième position extrême, dans laquelle les poutres 17 et 18 s'étendent à l'horizontale de l'autre côté de l'engin porteur 15. Ce déplacement maximal est réduit de moitié si la première poutre 17 est gênée dans son pivotement de 180° et ne peut passer devant l'engin porteur 15 et de ce fait ne peut pivoter que de 90° notamment entre une position extrême verticale et une position extrême horizontale.

Le berceau 21 comporte une plaque verticale 37 perpendiculaire à l'arbre 28. Un porte-outil 38 en forme de levier est monté par son extrémité arrière pivotable autour d'un pivot 39 parallèle à l'arbre 28 de l'extrémité avant 18b de la deuxième poutre 18, ce pivot 39 étant solidaire de la partie arrière inférieure de la plaque verticale 37. Ce porte-outil en forme de levier 38 est maintenu dans une position prédéterminée par rapport au berceau 21 et sa plaque 37 à l'aide d'un vérin 40 articulé par son cylindre sur la partie supérieure de la plaque verticale 37 et agissant par sa tige sur une articulation 41 située vers le milieu du levier porte-outil 38. Ce vérin 40 permet de pivoter le porte-outil 38 entre une position élevée de repos (en pointillé sur la figure 3) et une position abaissée de travail telle qu'indiquée en traits pleins sur la figure 3. En outre, ce vérin maintient un effort constant sur le porte-outil 48 et permet à ce dernier de s'échapper en basculant vers le haut lorsque l'outil 4 rencontre un obstacle imprévu qui risquerait de l'endommager. Le berceau 21, le porte-outil 38 et l'outil 4 solidaires en pivotement de la quatrième roue dentée 33 conservent leur orientation initiale pendant la translation de l'extrémité frontale 18b de la deuxième poutre 18 pendant le rapprochement ou l'écartement des axes de pivotement 20 et 22.

L'outil 4 est fixé de préférence, sur l'extrémité du porte-outil 38 éloignée du pivot 39, avec interposition d'amortisseurs 42, de telle manière que le plan de coupe de la lame 5 soit verticale.

Sur la partie supérieure 43 de l'outil 4 est disposé, en option, un générateur de vibrations 44 comprenant un arbre horizontal 45 monté sur un palier à roulements et entraîné par un moteur hydraulique 44a, (voir figure 7). L'arbre 45 porte des masselottes excentrées ou balourds 46 dont la

mise en rotation provoque des oscillations ayant une amplitude et une fréquence qui sont fonction de la vitesse de rotation de l'arbre 45 et de la masse des balourds 46. Les vibrations permettent d'améliorer la pénétration de l'outil 4 dans le matériau de la couche 1 et de faciliter l'avance de l'outil 4 au cours de l'ouverture du sillon 2.

Lorsque, après un cycle de travail, l'outil 4 a traité un sillon sur toute la largeur de la chaussée, l'outil 4 est relevé grâce au vérin 40 qui bascule vers le haut le porte-outil 38 autour de son pivot 39 dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre. L'engin porteur 15 se déplace alors de quelques mètres (3,5 m par exemple). L'outil 4 est ramené, en position de transfert, c'est-à-dire en position relevée, au point de commencement d'un nouveau sillon grâce à l'actionneur rotatif hydraulique 24 qui fait pivoter la première poutre 17 de telle sorte que le porte-outil 38 se trouve dans une position dans laquelle il est le plus éloigné de l'arbre de pivotement 23 de la première poutre 17 et dans laquelle l'arête tranchante 6 de l'outil 4 est tournée vers ledit arbre 23. L'outil 4 est alors remis en position de travail, c'est-à-dire basculé vers le bas autour du pivot 39 dans le sens des aiguilles d'une montre de telle manière que sa lame 5 soit sensiblement verticale ou faiblement inclinée de haut en bas et vers l'avant dans la direction de coupe de l'outil 4, à l'aide du vérin 40, et la première poutre 17 pivote alors de bas en haut autour de l'axe 20 dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre, sous l'action de l'actionneur rotatif hydraulique 24, ce qui entraîne la formation d'un sillon 2, le traitement des matériaux ou granulats délimitant ledit sillon 2 et le rebouchage de ce sillon 2 par l'outil 4.

Pendant la phase de travail de l'outil 4, les raclettes 11 articulées sur la partie supérieure de la lame 5 au dessus des orifices 7a de la rampe de projection 7 sont appliquées sur la surface de la couche 1 par des ressorts de torsion 11a, 47, ce qui leur permet de s'adapter à l'épaisseur de la couche. Le produit de traitement 8 n'est injecté par la rampe de projection 7 que pendant la phase de travail de l'outil 4. Pendant la phase de transfert de l'outil 4 en position relevée, le générateur de vibrations 44 peut être arrêté, mais ceci n'est pas obligatoire.

Le produit 8 projeté contre les parois du sillon ouvert 2 par la rampe de projection 7 située à l'arrière de la lame effilée 5 de préférence dans une partie évidée de celle-ci, est stocké dans une citerne horizontale 13 de forme cylindrique à fonds bombés, ayant un dôme de remplissage 49 à fermeture rapide. La citerne 13 est équipée des accessoires indispensables à son bon fonctionnement : indicateur de niveau à flotteur, pyromètre à cadran, soupape de pression-dépression, vanne de

vidanges et tuyauteries. Elle est entourée d'une enveloppe calorifugée. Le produit 8 de la citerne 13 est aspiré par une pompe volumétrique 50 à piston excentré équipé d'un préfiltre 51 et d'un filtre 52 à paniers interchangeable et d'une soupape de protection 53 en cas de surpression. Le produit 8 est envoyé vers la rampe de projection 7 par, l'intermédiaire de deux vannes à trois voies. La première vanne 54 permet de renvoyer le produit à la citerne 48 pendant les temps de transfert ou de retour de l'outil 4. La deuxième vanne 55 est utilisée pour purger la rampe de projection 7 après utilisation par l'admission d'un jet d'air comprimé fourni par un groupe moto-compresseur 56. Une troisième vanne 57 placée entre la citerne 13 et la pompe volumétrique 50 permet de commuter l'aspiration de la pompe sur un réservoir d'hydrocarbures 58 pour nettoyer l'ensemble du circuit, les filtres 51 et 52, la pompe volumétrique 50 et les vannes 54 et 55.

Les différents moteurs et récepteurs hydrauliques, c'est-à-dire : l'actionneur rotatif hydraulique 24, le moteur hydraulique 44a entraînant le générateur de vibrations 44, le moteur hydraulique 50a entraînant la pompe volumétrique 50, le moteur hydraulique 59 du motocompresseur 56, et le vérin 40 déterminant la position initiale et la profondeur de pénétration de la lame effilée 5 dans le matériau de la couche 2, sont alimentés en fluide par une centrale hydraulique 14 appartenant au véhicule porteur 15 ou entraînée par le moteur 16 de l'engin porteur 15. La centrale hydraulique 14 comprend une pompe multicorps 61, un réservoir d'huile 62, équipé de crépines 63, des filtres, un voyant de niveau, un thermomètre, un reniflard et les électro-distributeurs 64 pour la commande de chaque mouvement ou fonction permettant l'automatisation du cycle de travail grâce à un automate programmable, ainsi que les organes de régulation de pression 65 et de débit 66.

A noter, que si, au cours du travail de la lame 5, celle-ci rencontre un obstacle imprévu, une pression supérieure à une pression déterminée va s'établir dans le vérin 40 par suite de l'effort de basculement s'exerçant sur la lame 4 autour du pivot 39, et le régulateur 66a va permettre à la lame 5 de s'échapper vers le haut en mettant le vérin 40 en communication avec le réservoir d'huile 62.

L'engin porteur 15 est équipé de larges pneumatiques sculptés de manière à pouvoir circuler sur une couche de matériaux non compactés. Il a un faible empattement et un essieu avant oscillant de manière à être facilement maniable. Il assure la stabilité de la machine de préfissuration 3 sans l'aide de patins rétractables grâce à une voie importante et à une suspension uniquement fournie par l'élasticité des roues. Son poids constitue la

réaction aux efforts développés par le mouvement du manipulateur 12 et par la pénétration de l'outil 4 dans le matériau. Comme il a été dit plus haut, l'engin porteur 15 porte l'ensemble de la machine de préfissuration 3 de manière à constituer un appareil totalement autonome, occupant un espace limité, et son moteur thermique 16 entraîne la transmission pour le déplacement normal du véhicule ainsi que la pompe multicorps 61 de la centrale hydraulique 14.

La longueur maximum d'un sillon 2 est égale à quatre fois la distance séparant les axes 19 et 20, ou 19 et 22, d'une poutre du manipulateur 12. Il est évident que la longueur d'un sillon est limitée par la largeur de la chaussée. A cet effet, la machine de préfissuration 3 est munie d'un automate programmable permettant de commander automatiquement le cycle de travail de la machine, en fonction de la largeur de la chaussée et de l'épaisseur de la couche à traiter. L'automate programmable agit sur l'actionneur rotatif hydraulique 24 de façon à limiter le pivotement de la poutre motrice 17 et sur le vérin 40 commandant la profondeur de pénétration de la lame effilée 5 dans la couche 1.

Selon une autre configuration de la machine de préfissuration 3, la première poutre 17 dite poutre motrice peut être pivotée par un vérin hydraulique linéaire articulé d'une part, sur le châssis 25 de l'engin porteur 15, par exemple par son cylindre et, d'autre part, sur la première poutre 17 à une distance convenable de l'axe de pivotement 20, par exemple par la tige de vérin.

Le manipulateur décrit dans le cadre d'une machine de préfissuration peut évidemment être employé dans toute autre machine, dans laquelle l'outil porté par le berceau du manipulateur doit en fonctionnement, être déplacé de façon à exécuter un mouvement de translation de va et vient de forme prédéterminée courbe ou rectiligne. La poutre motrice 17 du manipulateur 12 peut dans ce cas être montée sur un engin porteur mobile ou sur un bâti fixe.

Sur les figures 8 et 9 est représenté schématiquement un deuxième mode de réalisation du manipulateur 12, respectivement en élévation (fig.8) et en plan (fig.9).

Ce manipulateur 12 comprend également une poutre motrice 17 articulée sur son extrémité arrière 17a sur l'axe 20 porté par le châssis 25 de l'engin-porteur 15. Cet axe peut être constitué en tant qu'arbre de sortie 23 d'un moteur de pivotement 24. Dans ce cas, l'extrémité arrière 17e de la poutre motrice 17 est clavetée sur l'arbre de sortie 23 de sorte que ladite poutre motrice 17 pivote avec l'arbre 23 autour de l'axe 20. Comme déjà mentionné précédemment, le mouvement de pivotement peut être imprimé aussi à la poutre motrice 17 articulé sur l'axe 20 fixe en rotation, à l'aide

d'un vérin dont le cylindre ou la tige est articulé sur le châssis 25 et dont la tige ou le cylindre est articulé sur la poutre motrice 17, les deux points d'articulation étant suffisamment éloignés de l'axe de pivotement 20.

Sur cet axe 20 ou autour de l'arbre 23 est disposée coaxialement la première roue dentée 30 qui est immobile en rotation et solidaire de l'axe 20 et du châssis 25. Si cette première roue dentée 30 est montée autour de l'arbre de sortie 23, un coussinet est de préférence interposé entre la roue 30 et l'arbre 23 pour diminuer le frottement entre ces derniers lors du pivotement de l'arbre 23.

Comme dans l'exemple précédent, l'extrémité avant 17b de la poutre motrice 17 est munie d'une deuxième roue dentée 31 clavetée sur l'arbre 26 logé dans les paliers appropriés de l'extrémité avant 17b de la poutre motrice 17. Cet arbre 26 est prolongé latéralement vers l'extérieur par un embout d'arbre 26a auquel est rendue solidaire en pivotement l'extrémité arrière 18a de la poutre menée 18, l'axe 19 de cet arbre 26 constituant l'axe d'articulation commun des deux poutres 17 et 18 du manipulateur 12.

Autour de l'embout d'arbre 26a est montée la troisième roue dentée 32 qui ne pivote pas avec l'arbre 26 puisqu'elle est solidaire de la face latérale de l'extrémité avant 17b de la poutre motrice 17.

La quatrième roue dentée 33 est clavetée sur l'arbre 28 logé dans les paliers 29 de l'extrémité avant 18b de la poutre menée 18, cet arbre 28 présentant un embout qui dépasse latéralement de ladite poutre 18, et qui est muni du berceau 21 qui de ce fait pivote avec l'arbre 28 autour de l'axe 22 de ce dernier.

Comme dans l'exemple précédent, les axes 19, 20 et 22 des arbres 26, 23 et 28 respectivement sont parallèles entre eux et les première et quatrième roues dentées 30 et 33 ont le même diamètre et le même nombre de dents et les deuxième et troisième roues dentées 31 et 32 montées autour de l'axe commun 19 ont le même diamètre et le même nombre de dents tandis que le diamètre et le nombre de dents desdites deuxième et troisième roues 31, 32 n'est que la moitié du diamètre et du nombre de dents des première et quatrième roues dentées 30 et 33.

Pour relier la première roue dentée 30 à la deuxième roue dentée 31 et la troisième roue dentée 32 à la quatrième roue dentée 33, on peut utiliser une série de roues dentées intercalaires 71 et 72 à la place des chaînes sans fin 34 et 35.

Dans ce cas, chaque série de roues dentées intercalaires 71 et 72 comprend un nombre impair de roues dentées 71a, 71b, 71c, 71d, 71e et 72a, 72b, 72c, 72d, 72e engrenant l'une dans l'autre et montées libres en rotation sur des axes 73a à 73e et 74a à 74e portés respectivement par la poutre

motrice 17 et la poutre menée 18. Lors du pivotement de la poutre motrice 17, la première roue intercalaire 71e de la première série 71 coopère avec la première roue dentée 30 solidaire du châssis 25 en se déplaçant sur la périphérie de celle-ci et en pivotant autour de son axe 73a et en transmettant son mouvement de rotation à la roue intercalaire voisine 71b et ainsi de suite tandis que la dernière roue intercalaire 71e de la première série 71 engrène dans la deuxième roue dentée 31 tout en lui transmettant son mouvement de rotation. D'une façon analogue, lors du pivotement de la poutre menée 18 causé par le pivotement de la poutre motrice 17 et par suite de l'arbre 26, la première roue intercalaire 72a de la deuxième série 72 se déplace le long de la périphérie de la troisième roue dentée 32 en tournant autour de son axe 74a et transmet son mouvement de rotation à la roue intercalaire voisine 72b et ainsi de suite tandis que la dernière roue intercalaire 72e de la deuxième série 72 coopère avec la quatrième roue dentée 33 pour imprimer à cette dernière et le berceau qui lui est solidaire un mouvement de pivotement dont l'angle est proportionnel à l'angle de pivotement de la poutre motrice 17 et dépend, d'une part, du rapport entre les longueurs des poutres 17, 18 entre les axes 20, 19 et 19, 22 respectivement et, d'autre part, du rapport entre les diamètres et nombres de dents des roues dentées 30 à 33 prévues aux extrémités des poutres 17, 18.

Si les longueurs des poutres 17, 18 sont égales l'une à l'autre et si le rapport entre les diamètres et les nombres de dents de la première roue dentée 30 et la deuxième roue dentée 31 est égal à 2 : 1, un point de l'extrémité avant 18b de la poutre menée 18 se déplacera sur une trajectoire rectiligne quelque soit l'angle de pivotement de la poutre motrice 17. Si, en plus, le rapport entre les diamètres et les nombres de dents de la troisième roue dentée 32 et la quatrième roue dentée 33 est égal à 1 : 2 et si de préférence les diamètres et les nombres de dents respectivement des deuxième et troisième roues dentées 31 et 32 sont identiques, le berceau 21 conservera son inclinaison initiale par rapport au trajet rectiligne d'un point de l'extrémité avant 18b de la poutre menée 18 malgré le pivotement des deux poutres 17, 18.

Ainsi, les axes d'articulations 19, 20, 22 déterminent les trois points d'un triangle isocèle dont les deux côtés incluant l'angle au sommet (situé sur l'axe 19) sont constitués par la poutre motrice 17 et la poutre menée 18. L'angle de rotation de la poutre menée 18 par rapport à la poutre motrice 17 est dans ce cas le double de l'angle de rotation de cette dernière. En plus, l'angle de rotation du berceau 21 par rapport à la poutre menée 18 est identique à l'angle de rotation de la poutre motrice 17. Ainsi, l'outil 4 monté sur le berceau 21 peut

conserver son inclinaison initiale par rapport à la trajectoire de l'outil 4 lors du déplacement de celui-ci. La bissectrice de l'angle au sommet du triangle isocèle constituée par les deux poutres 17, 18 de longueur égale est alors constamment maintenue verticale au cours du mouvement de pivotement desdites poutres 17, 18. Il s'ensuit que la base de longueur variable de ce même triangle est maintenue constamment horizontale.

Pour permettre à l'extrémité avant 18b de la poutre menée 18 de se déplacer dans des plans inclinés par rapport à l'horizontale ou de modifier le niveau du plan de déplacement par rapport à un plan de référence, il est avantageux de monter l'extrémité arrière 17a de la poutre motrice 17 sur une chape d'articulation 75 qui est montée sur un support du type à cardans 76 lui permettant de pivoter autour de chacun des trois axes, X, Y, Z d'un système de coordonnées cartésiennes. Le support 76 est indiqué schématiquement sur la figure 10.

Comme on peut le voir sur la figure 10, la chape d'articulation 75 porte l'axe d'articulation 20 de l'extrémité arrière 17a de la poutre motrice 17 dont le pivotement est assuré par un vérin non représenté. En outre, la première roue dentée 40 est disposée sur l'axe d'articulation 20 et est empêchée de pivoter à l'aide d'un bloc de verrouillage 77 craboté sur la partie arrière de ladite première roue dentée 30 et fixé sur la plaque de fond 75a de la chape 75.

A l'opposé de l'axe d'articulation 20, la plaque de fond 75a est montée sur un premier chariot 78 par l'intermédiaire d'un palier de rotation non représenté lui permettant de pivoter (voir flèche f1) autour d'un axe X perpendiculaire à l'axe 20 et à la plaque de fond 75a de ladite chape. Bien entendu, ce palier de rotation est associé à des moyens de verrouillage non représentés permettant l'ajustage de la chape 75 dans toute position angulaire autour de l'axe X.

Le premier chariot 78 est monté mobile en translation sur une glissière 79 de façon à pouvoir se déplacer parallèlement à l'axe 20 et à l'axe Y du système de coordonnées cartésiennes X, Y, Z (voir flèche f2). La glissière 79 est ménagée dans un deuxième chariot 80 qui est monté mobile (voir flèche f3) sur une poutrelle-glissière 81 s'étendant perpendiculairement au plan des axes X, Y et susceptible de pivoter (voir flèche f4) autour de son axe 82 qui coïncide avec l'axe Z du système de coordonnées cartésiennes.

L'axe de pivotement 82 et la poutrelle-glissière 81 sont montés par leurs extrémités entre les flasques d'une deuxième chape 83 qui, à la partie inférieure de son fond 83a est articulé sur un axe 84 solidaire du châssis 25 d'un engin-porteur. Cet axe 84 est parallèle à l'axe 20 porté par la chape

d'articulation 75 et permet à celle-ci ainsi qu'à la deuxième chape 83 de pivoter autour d'un axe parallèle à l'axe Y du système de coordonnées cartésiennes x, Y, Z (voir flèche f5).

La partie supérieure du fond 83a de la deuxième chape 83 ainsi que celle de la poutre motrice 17 sont reliées chacune à un endroit approprié du châssis 25 par l'intermédiaire d'un vérin. Bien entendu, il est également possible de prévoir un vérin entre la partie supérieure (flasque supérieur) de la deuxième chape 83 et la partie supérieure de la poutre motrice 17 pour commander le pivotement de cette dernière.

Ainsi la poutre motrice 17 peut se mouvoir dans l'espace suivant tous les degrés de liberté. Bien entendu, l'homme de l'art a la possibilité de supprimer un ou plusieurs de ces degrés de liberté de mouvement en fonction des besoins et des buts poursuivis avec le manipulateur 12.

Pour lier d'une part le déplacement angulaire de la poutre motrice 17 à celui de la poutre menée 18 et le déplacement angulaire de cette dernière à celui du berceau 21 et de l'outil 4, on a décrit seulement des moyens mécaniques dans les exemples précédents.

Ces moyens mécaniques associés à chacune des deux poutres 17, 18 remplissent trois fonctions qui sont :

a) la détection de l'étendu du pivotement angulaire de la première 17 ou de la deuxième 18 poutre,

b) la transmission de l'information détectée à un moteur de pivotement agissant sur l'arbre de pivotement de la deuxième poutre 18 ou du berceau 21 et,

c) le pivotement de la deuxième poutre 18 ou du berceau 21 d'un angle proportionnel à l'angle de pivotement de la première poutre 17

Il se comprend de soi-même que ces fonctions peuvent également être remplies par des moyens non purement mécaniques, tels que des moyens optiques, électriques et/ou électroniques.

Ainsi les moyens de détection de l'angle de pivotement de chacune des poutres 17, 18 peuvent être du type optique, les moyens de transmission au lieu d'être mécaniques peuvent être du type électronique ou électrique et le moteur d'entraînement de la poutre 18 ou du berceau 21 peut être un moteur électrique pas à pas commandé par des signaux qui lui sont transmis par les moyens de transmission de type électronique ou électrique.

Revendications

1. Manipulateur pour engins de travaux publics du type comportant au moins un bras ou une poutre de pivotement et dont une extrémité est

articulée sur un engin porteur et dont l'autre extrémité est munie d'un outil susceptible de pivoter autour d'un axe de l'autre extrémité dudit manipulateur, ainsi que des moyens de commande tels que des vérins ou moteurs hydrauliques ou pneumatiques, des câbles, chaînes, etc. destinés à assurer les différents positionnements du manipulateur et de son outil,

caractérisé en ce qu'il comporte deux poutres (17,18) dont une première dite poutre motrice (17) est articulée d'une part, à son extrémité arrière (17a), sur un axe d'articulation (20,23) solidaire du châssis (25) d'un engin-porteur (15) et, d'autre part, à son extrémité avant (17b), sur l'extrémité arrière (18e) de la deuxième poutre (18) dite poutre menée, par l'intermédiaire d'un axe d'articulation commun (19,26,26e), l'extrémité avant (18b) de la poutre menée (18) étant munie d'un berceau (21) montée sur cette dernière au moyen d'un axe d'articulation (22,28),

en ce que la poutre motrice (17) est entraînée en pivotement autour de son axe d'articulation arrière (20,23) au moyen d'un moteur rotatif ou linéaire (24) et

en ce que chacune des deux poutres (17,18) comprend un moyen détecteur (30 ou 32) détectant l'angle de pivotement de la poutre concernée (17 ou 18), un moteur de pivotement (31 ou 33) porté par l'extrémité (17b ou 18b) avant de la poutre (17 ou 18) et susceptible d'entraîner en pivotement soit l'extrémité arrière (18a) de la poutre voisine (18), soit le berceau (21), ainsi que des moyens de transmission (34,35,71 ou 72) prévus entre le moyen détecteur (30 ou 32) et le moteur de pivotement (31 ou 33) de chaque poutre (17 ou 18) et commandant le pivotement soit de la poutre voisine (18) soit du berceau (21) en fonction du degré de pivotement soit de la poutre motrice (17), soit de la poutre menée (18) détecté par le moyen détecteur du pivotement associé à la poutre correspondante (17 ou 18).

2. Manipulateur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le moyen détecteur (30 ou 32) le moteur de pivotement (31 ou 33) et les moyens de transmission (34,35,71 ou 72) entre le moyen détecteur (30 ou 32) et le moyen de pivotement (31 ou 33) de chacune des deux poutres (17 ou 18) sont constitués par des éléments mécaniques.

3. Manipulateur selon la revendication 2 caractérisé en ce que le moyen détecteur (30 ou 32) de chacune des deux poutres (17,18) est constitué par une roue dentée (30 ou 32) montée sur l'axe de pivotement (20 ou 19) de l'extrémité arrière (17a ou 18a) de la poutre correspondante (17 ou 18) de façon à être immobile en rotation autour de cet axe (20 ou 19)

en ce que le moteur de pivotement (31 ou 33) porté par l'extrémité avant (17b ou 18b) de chaque

poutre (17,18) comprend une autre roue dentée (31 ou 33) clavetée sur un arbre de pivotement (26 ou 28) solidaire soit de l'extrémité arrière (18b) de la poutre menée (18) soit du berceau (21) et dont l'axe coïncide avec l'axe de pivotement (19 ou 22) soit de l'extrémité arrière (18b) de la poutre menée (18) soit du berceau (21), et

en ce que les moyens de transmission (34,35,71 ou 72) prévus entre le moyen détecteur (30 ou 32) (roue dentée bloquée en rotation) et le moteur de pivotement (31 ou 33) de chaque poutre (17,18) sont constitués par une chaîne sans fin (34 ou 35) passant autour de la roue dentée bloquée en rotation (30 ou 32) et de la roue dentée (31 ou 33) du moteur de pivotement.

4. Manipulateur selon la revendication 3 caractérisé en ce que la chaîne sans fin (34 ou 35) est remplacée par une série de roues dentées intercalaires (71 ou 72) d'un nombre impair portées par la poutre correspondante (17,18) au moyen d'axes (73a...73f ou 74e...74f) parallèles à celui des roues dentées bloquées (30,32) et engrainant les unes dans les autres, le roue intercalaire arrière (71e ou 72e) se déroulant sur la périphérie de la roue dentée bloquée en rotation (30 ou 32) et la roue intercalaire avant (71e ou 72f) coopérant avec la roue dentée (31 ou 33) du moteur de pivotement correspondant.

5. Manipulateur selon l'une quelconque des revendications 3 et 4 caractérisé en ce que le rapport entre le nombre de dents de la roue dentée bloquée en rotation (30 ou 32) et le nombre de dents de la roue dentée (31 ou 33) du moteur de pivotement de chaque poutre est de 2 : 1 pour la poutre motrice et de 1 : 2 pour la poutre menée.

6. Manipulateur selon la revendication 5 caractérisé en ce que les longueurs des deux poutres comprises entre les axes de la roue dentée bloquée en rotation et de la roue dentée du moteur de pivotement, sont égales.

7. Manipulateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que l'extrémité arrière (17b) de la poutre motrice (17) est montée sur l'axe d'articulation (20) d'une première chape (75) solidaire d'un chariot (78) monté sur un système de support du type à cardans (76) lui-même articulé sur le châssis (25) de l'engin porteur par un axe d'articulation (84) parallèle à l'axe d'articulation (20) de la première chape (75).

8. Machine de préfissuration des couches d'assises de chaussée traitées aux liants hydrauliques comportant :

- des moyens pour ouvrir des sillons,
- des moyens pour projeter un produit dans ces sillons,
- des moyens pour refermer lesdits sillons, et
- des moyens de déplacement des moyens précédentes lors du fonctionnement de la machine,

caractérisée en ce qu'elle comprend un manipulateur (12) conforme à l'une des revendications 1 à 7,

en ce que lesdits moyens pour ouvrir les sillons (2) comprennent une lame effilée (5) sensiblement verticale à section triangulaire dont l'arête tranchante (6) est positionnée dans le sens de mouvement de la lame (5) au cours du traitement de la couche (1), en ce que lesdits moyens pour projeter un produit (8) dans les sillons (2) comprennent une rampe de projection (7) fixée sur la tranche arrière (9) de ladite lame (5) et raccordée à une citerne de stockage (13) de produit de traitement (8) par l'intermédiaire d'une pompe (50), en ce que lesdits moyens pour refermer lesdits sillons (2) comprennent deux raclettes (11) fixées de manière souple sur l'arrière de ladite lame (5) en formant un V ouvert dans le sens d'avancement de la lame (5) et en ce que la lame (5), la rampe (7) et les raclettes (11) sont réunies en un seul outil (4) monté sur l'extrémité libre dudit manipulateur (12).

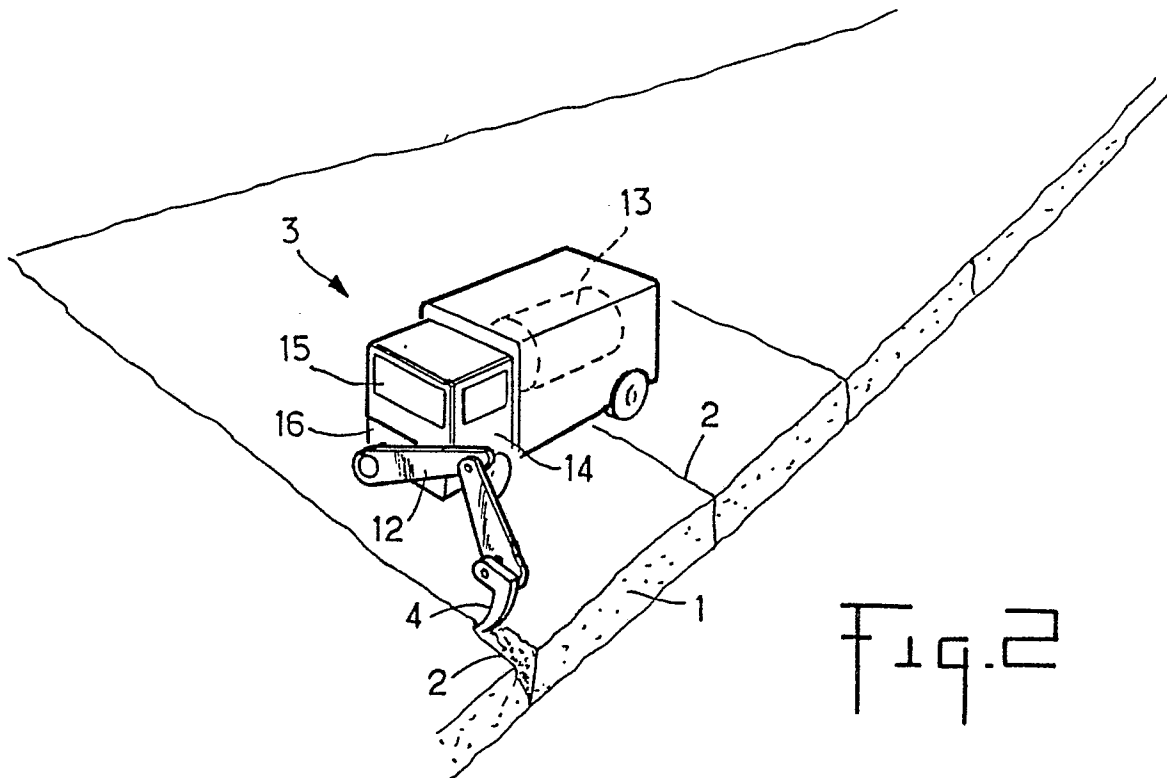
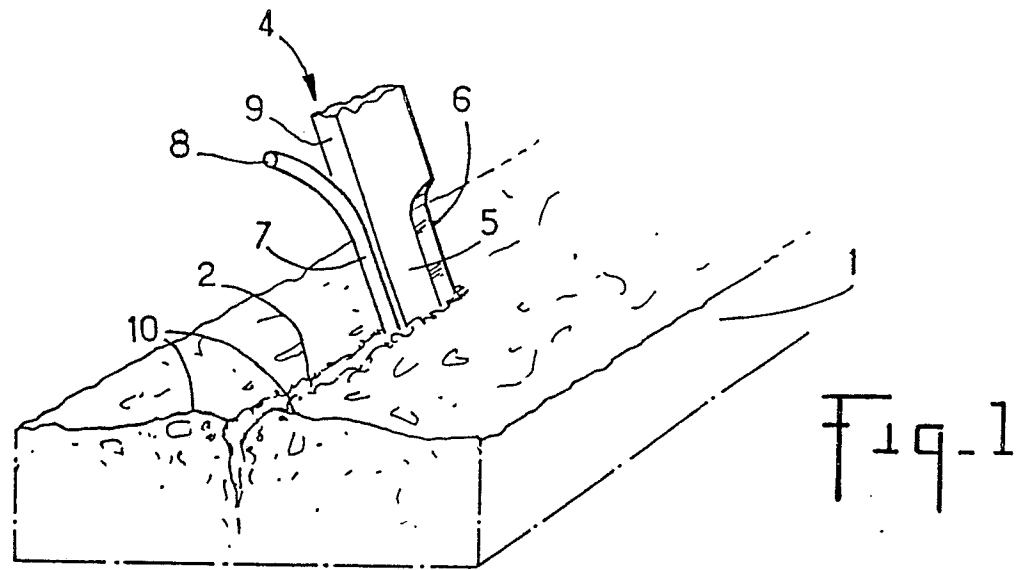
9. Machine selon la revendication 8 caractérisée en ce que la lame (5) est portée par ledit berceau (21) à l'aide d'un bras porte-outil (38) pivotable autour d'un axe (39) solidaire du berceau (21) est parallèle à l'axe de pivotement (20) de la poutre motrice (17), la lame (5) étant montée à l'extrémité du bras porte-outil (38) éloignée dudit axe de pivotement (39) du bras porte-outil (38), et en ce que le bras porte-outil (38) est actionné par un vérin (40) ancré sur le berceau (21) de telle manière que la lame (5) puisse prendre deux positions : une position de travail dans laquelle elle est sensiblement verticale et enfoncée dans la couche d'assise de la chaussée et une position de transfert dans laquelle elle est relevée.

10. Machine selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comprend en plus un dispositif de vibrations (44) interposé entre ledit bras porte-outil (38) et ladite lame (5).

45

50

55



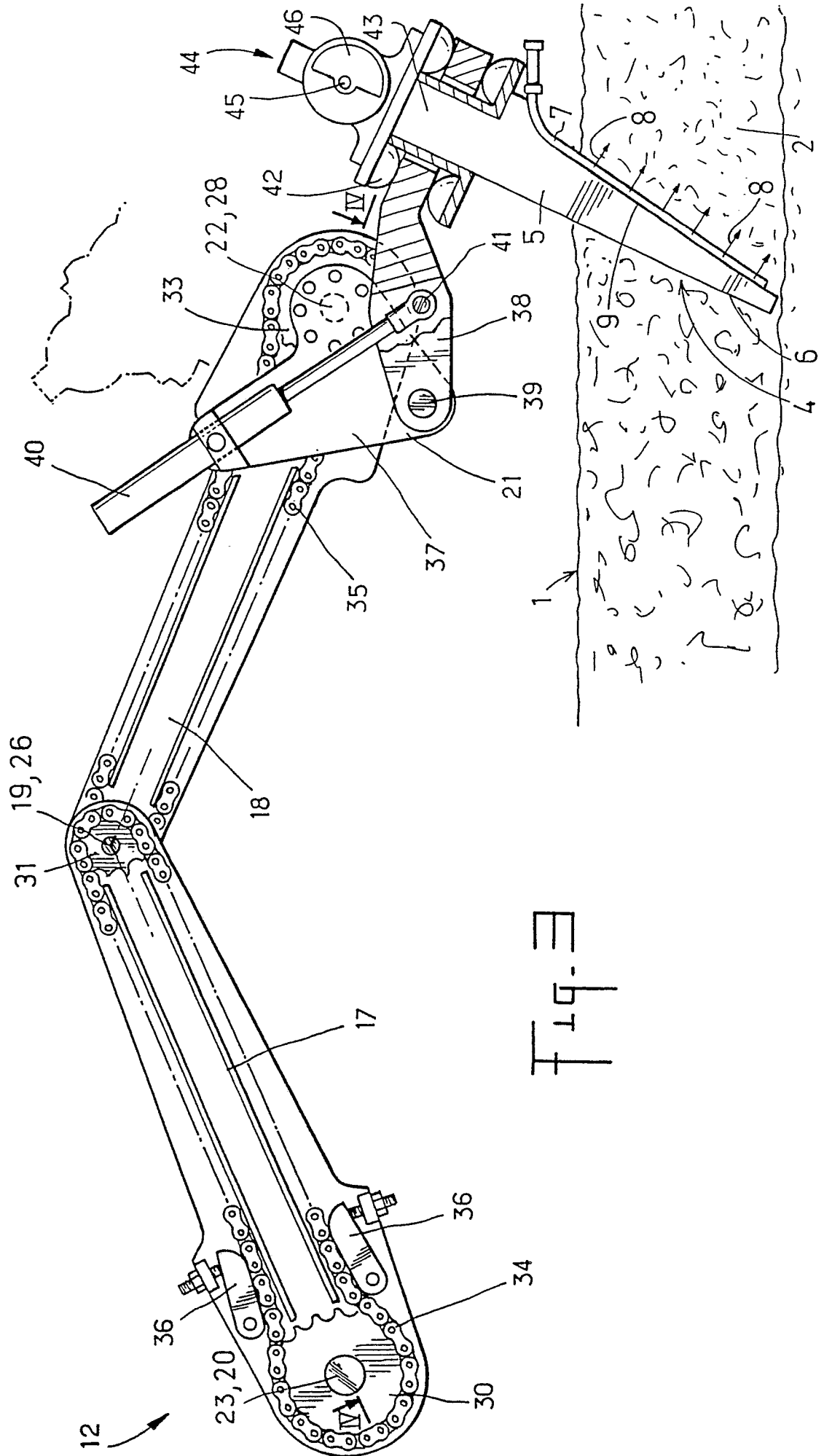


Fig. 3

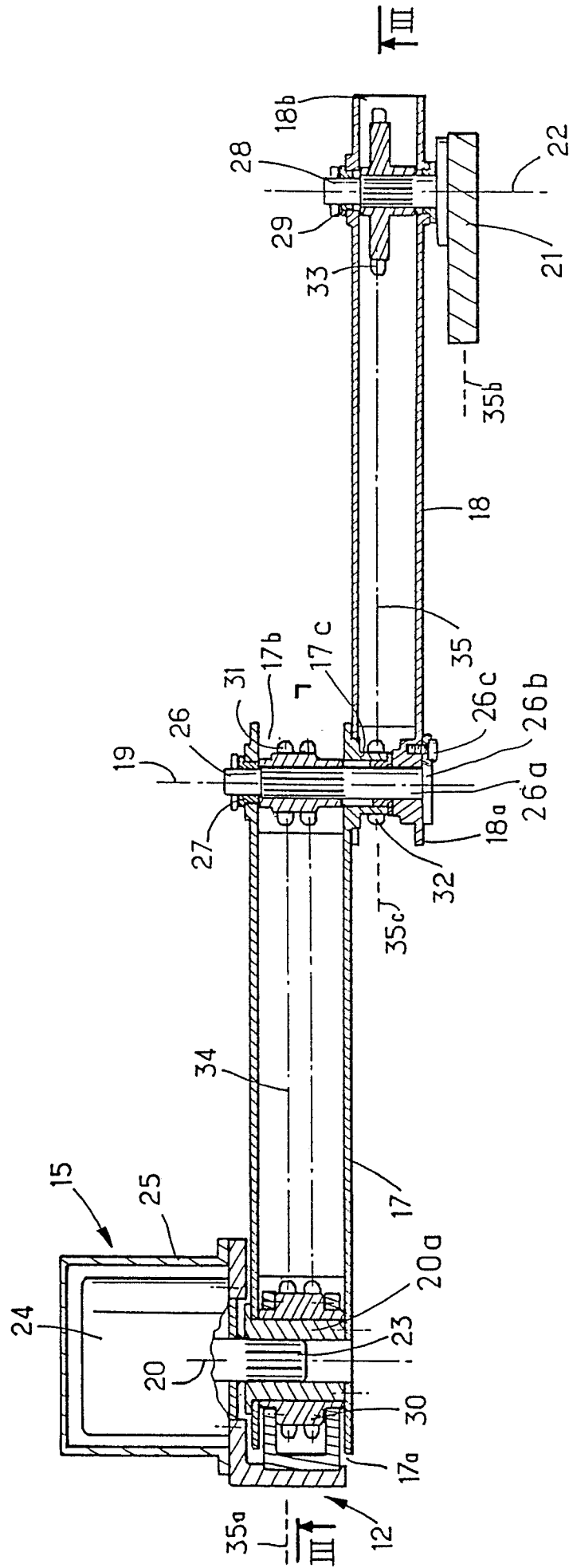


Fig. 4

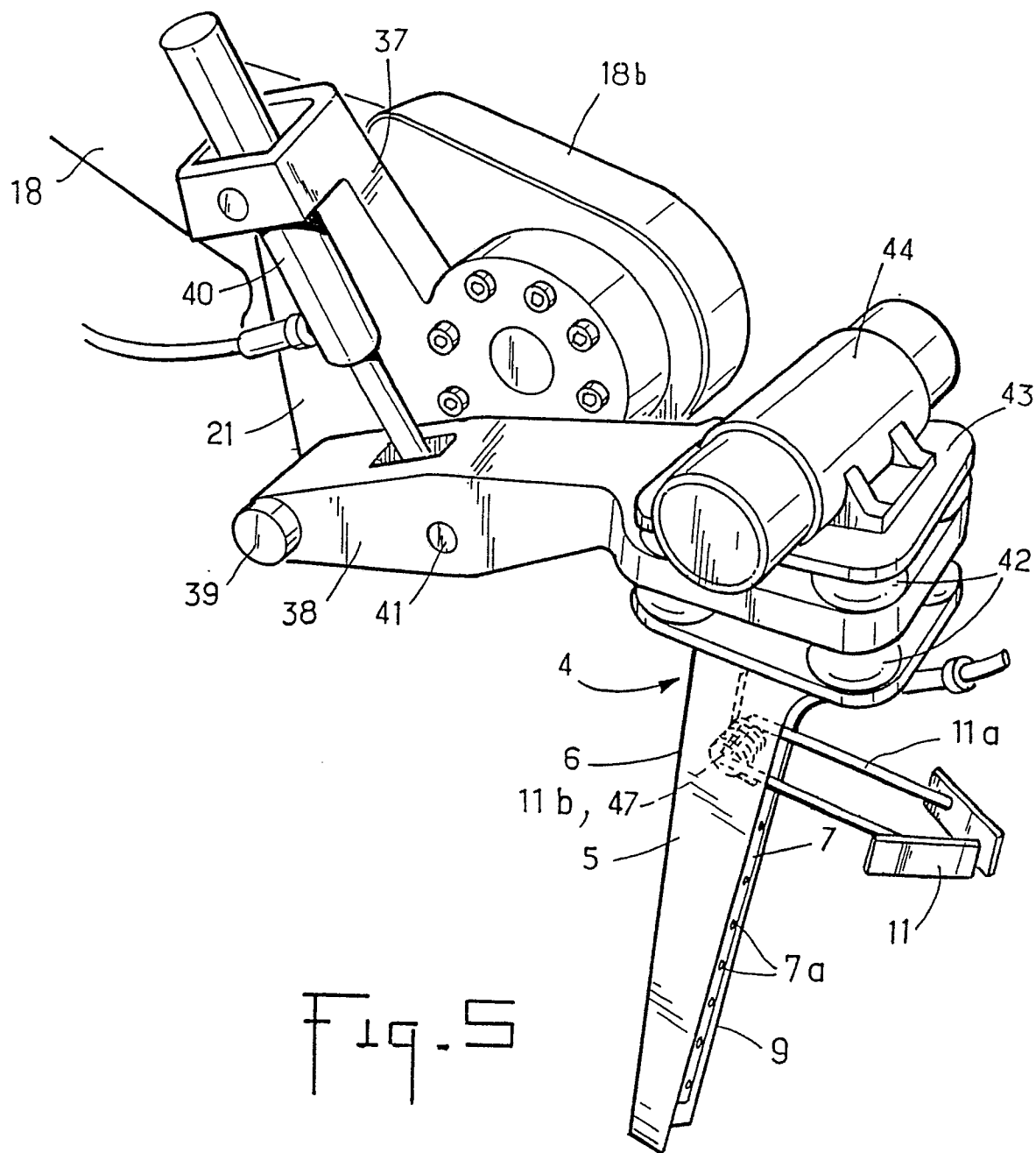
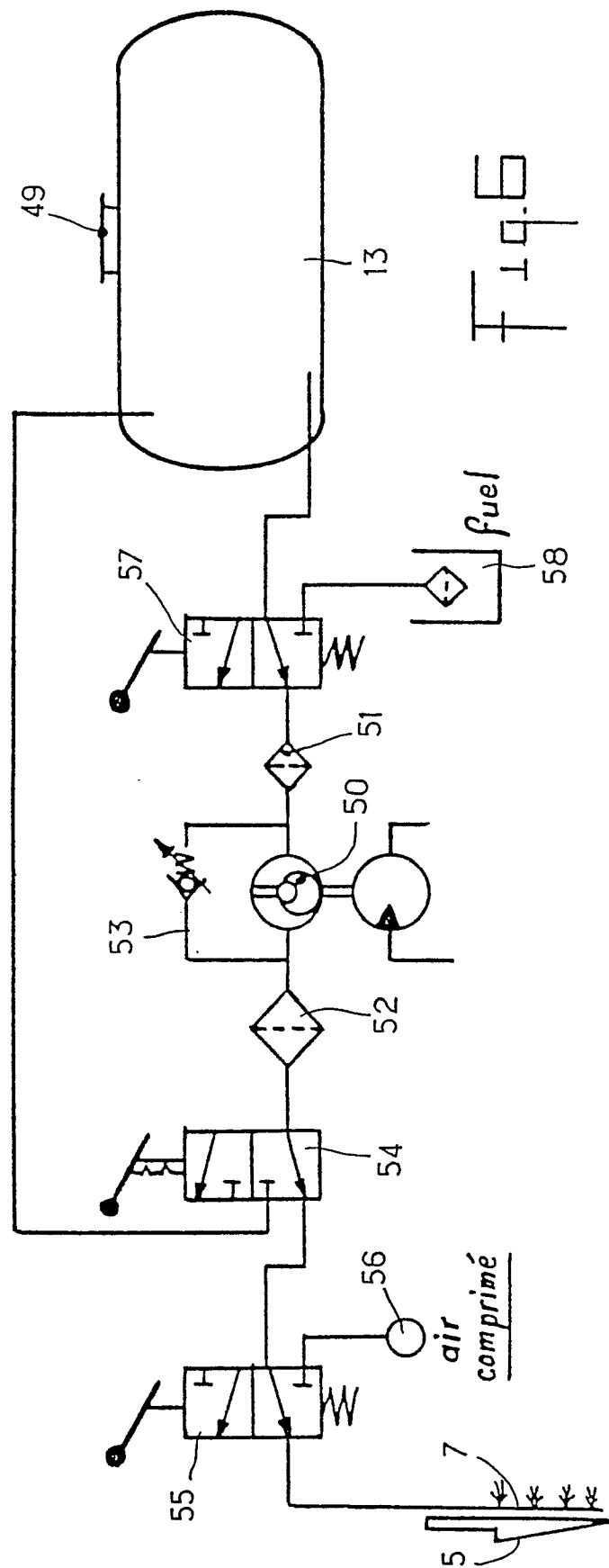


Fig. 5



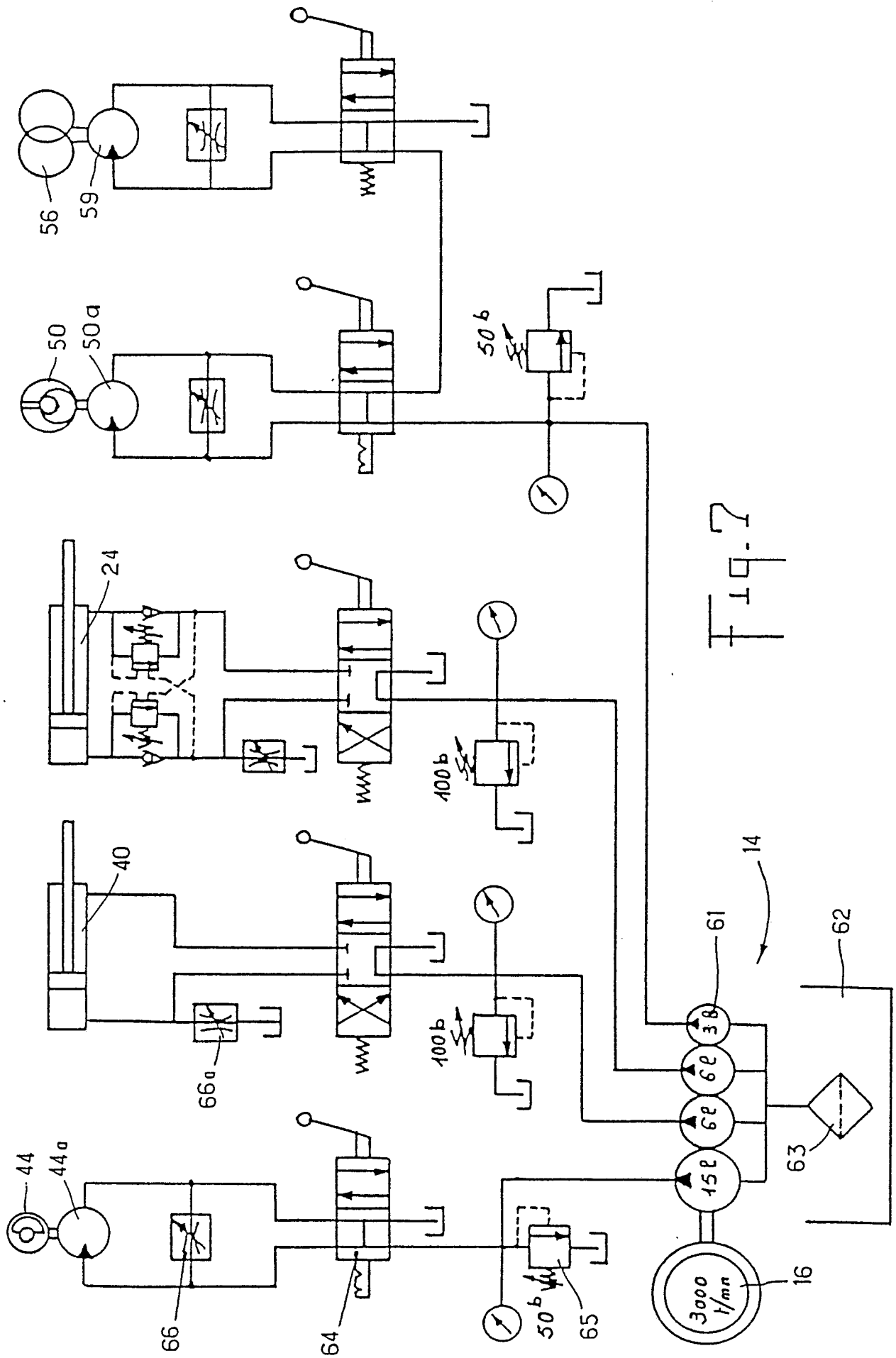


Fig. 2

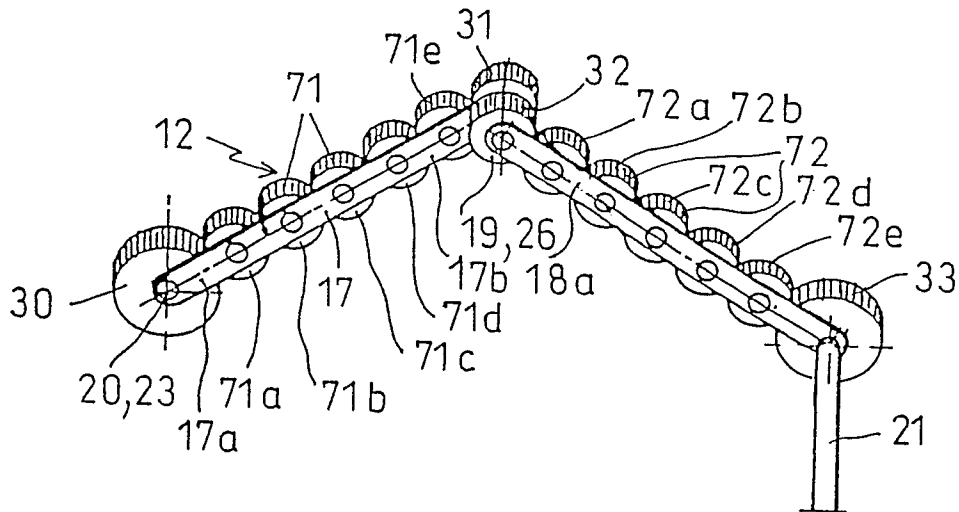


Fig. 8

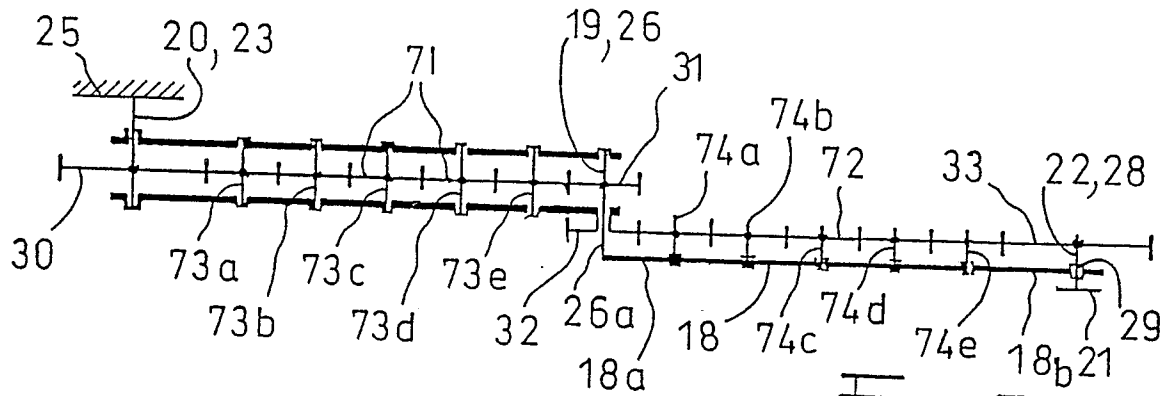


Fig. 9

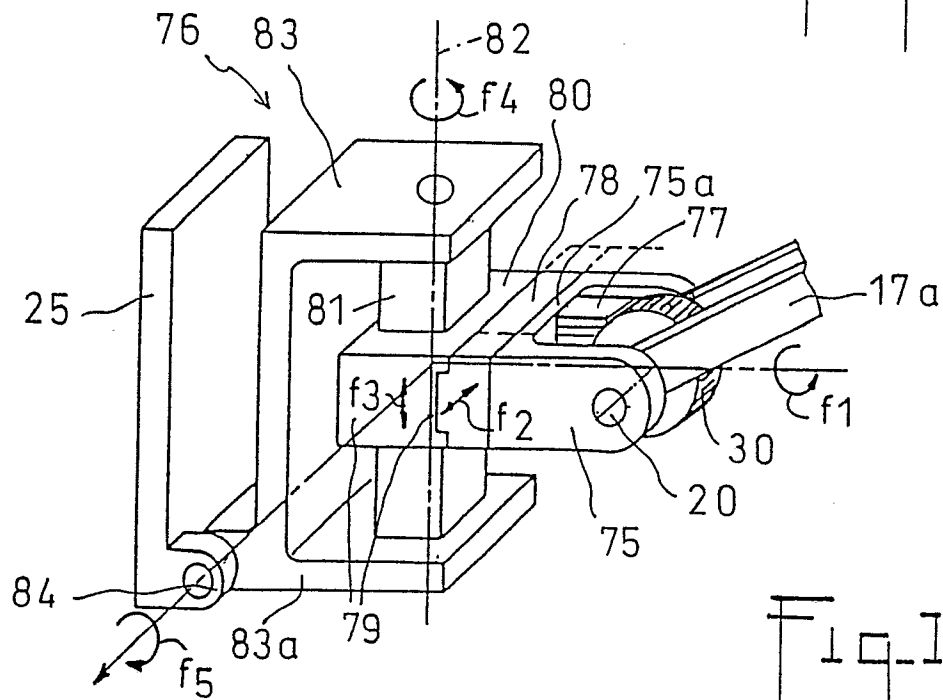


Fig. 10



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.5)
A	US-A-4 430 022 (KINNAN) * Résumé; figures 1-8 * ---	1	E 02 F 3/36 E 02 F 5/00
A	FR-A-2 387 322 (STELT) * Figure 1 * ---	1	E 02 F 5/02 E 02 F 5/10 E 02 F 9/14
A	US-A-4 682 427 (DONDI) * Résumé; figures 1-4 * ---	1	E 01 C 23/02
A	FR-A-2 403 968 (LANCER BOSS LTD) * Page 4, lignes 15-27; figures 1,2 * ---	1	
A	US-A-3 866 384 (PETERSON, Jr. et al.) ---		
A	US-A-3 495 509 (LUSK) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E 02 F E 01 C
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-02-1990	Examineur ANGIUS P.
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			