



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 057 128  
B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :  
**23.05.84**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> : **E 01 B 29/10, E 01 B 27/11**

(21) Numéro de dépôt : **82400091.3**

(22) Date de dépôt : **18.01.82**

(54) **Machine à substituer les traverses de voies ferrées et procédé d'utilisation.**

(30) Priorité : **22.01.81 FR 8101128**

(43) Date de publication de la demande :  
**04.08.82 Bulletin 82/31**

(45) Mention de la délivrance du brevet :  
**23.05.84 Bulletin 84/21**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

(56) Documents cités :  
**AU-B- 453 660  
FR-A- 2 416 976  
US-A- 3 675 580**

(73) Titulaire : **SOTRAMEF Société dite :**  
**5 rue Brémontier**  
**F-87000 Limoges (FR)**

(72) Inventeur : **Gentil, Marc Louis**  
**44 l'Orée de Marly**  
**F-78590 Noisy Le Roi (FR)**

(74) Mandataire : **Barnay, André François et al**  
**Cabinet Barnay 80 rue Saint-Lazare**  
**F-75009 Paris (FR)**

**EP 0 057 128 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La superstructure des voies ferrées est principalement constituée de trois éléments de longévité inégale : les rails, les traverses et le ballast. L'effort de réduction des coûts d'entretien des voies porte notamment sur la recherche d'une meilleure harmonisation de la fiabilité propre à chacun de ces trois éléments.

C'est à ce titre, et pour réduire la consommation de bois nobles, que, depuis déjà de nombreuses années, on remplace de plus en plus les traverses en bois par des traverses en béton, qui sont beaucoup moins sensibles aux agents atmosphériques et dont les équipements de fixation des rails ont une stabilité nettement meilleure dans le temps.

Les traverses en béton, qui exigent des moyens de manutention plus lourds, ont été préférentiellement introduites sur les grands axes à forte densité de circulation, là où les opérations d'entretien s'effectuent avec des moyens mécaniques puissants pour que les cadences d'avancement soient les plus grandes possibles afin de réduire au minimum les désordres occasionnés dans le trafic de telles lignes. Par contre, ces moyens coûteux en dépenses de fonctionnement ne s'imposent pas sur les autres lignes, qui sont le plus souvent non électrifiées et où prédomine généralement un trafic de marchandises. Pourtant, il est certain que le remplacement du plancher de traverses en bois par un plancher de traverses en béton contribuerait à réduire les dépenses d'entretien de telles lignes, à la condition que cette substitution puisse se faire d'une manière très économique.

L'apparition récente de traverses en béton d'épaisseur voisine des traverses classiques en bois permet justement d'envisager une telle substitution économiquement.

On sait que le fait de remplacer isolément une traverse ne déstabilise pas la voie :

— si le moule de ballast dans lequel la traverse est enfermée n'a pas été détruit et surtout si le plan sur lequel s'appuie la traverse est préservé, et

— si les traverses adjacentes n'ont pas été dérangées.

Comme jusqu'à ce jour les traverses de remplacement sont en bois et de même épaisseur que les traverses à renouveler, les deux conditions précédentes ont pu être respectées et, de ce fait, les opérations de substitution n'ont jamais posé de problèmes techniques majeurs, si ce n'est au niveau des prix de revient du fait que les méthodes employées sont essentiellement manuelles.

En remplaçant par exemple une traverse sur cinq dans une première phase de travaux, puis autant au cours d'une phase suivante et ainsi de suite, on voit que toutes les traverses peuvent être changées au terme d'une période dont la durée peut être adaptée à divers impératifs, en particulier à ceux d'ordre budgétaire. Or, une telle méthode exige de pouvoir changer un seul élé-

ment à la fois, ce que ne permettent pas les procédés mécanisés lourds, lesquels d'ailleurs perturbent considérablement l'exploitation de la voie.

5 Il est, par conséquent, nécessaire de pouvoir remplacer aisément une à une les vieilles traverses en bois par des traverses neuves en béton, avec des moyens mécaniques permettant de ne pas détériorer la qualité et la sécurité de la voie, de ne pas déranger l'exploitation et d'obtenir la meilleure cadence possible d'avancement des travaux.

10 Si les méthodes manuelles actuelles peuvent demeurer pour les remplacements isolés de traverses en bois par des traverses en bois, ces méthodes doivent être écartées pour le remplacement par des traverses en béton. En effet, d'une part les traverses en béton ont une masse trop importante pour être manutentionnées manuellement et, d'autre part, en raison des goujons scellés qu'elles comportent, les traverses en béton ont un encombrement en hauteur plus important que les traverses en bois, ce qui oblige, pour être en mesure de les introduire sous la voie sans soulever celle-ci, à dégarnir complètement le moule de ballast jusqu'à une profondeur de 5 à 20 cm au-dessous de chaque traverse. Par conséquent, le moule de ballast est détruit et la nouvelle traverse devra donc être calée.

25 Pour tenter de résoudre les problèmes que pose la manutention proprement dite des traverses en béton, des petites machines appelées « substitueuses de traverses » sont apparues. Elles permettent d'extraire les anciennes traverses et d'introduire les nouvelles. Malheureusement, ces petites machines très légères, en prenant appui sur la voie, exercent sur celle-ci d'importants efforts transversaux, notamment lors de l'introduction des nouvelles traverses, de sorte qu'elles impriment à la voie des déformations locales qu'elles ne savent pas corriger. En outre, il faut dégarnir manuellement le moule de ballast, caler manuellement la nouvelle traverse et dresser manuellement la voie. On voit que toutes ces opérations restant à effectuer manuellement sont trop importantes pour que les rendements demeurent acceptables. En outre, la voie est déstabilisée, ce qui peut nécessiter la mise en place de ralentissement en attendant les opérations ultérieures de ballastage et de bourrage mécanique lourd.

35 La présente invention a donc pour but de créer une machine capable d'effectuer à cadence élevée toutes les opérations nécessaires pour le remplacement de traverses en bois notamment par des traverses en béton, en conservant à la voie sa parfaite intégrité.

40 Une telle machine est, d'une manière connue par exemple du AU-B-453 660, constituée par un wagon équipé de dispositifs propres à effectuer le remplacement individuel de traverses anciennes par des traverses neuves, et notamment d'un

groupe de manutention des traverses comportant un jeu d'organes de préhension qui permettent de saisir une traverse ou un rail de la voie, ces organes, suspendus à une poutre transversale et déplaçables aussi bien en hauteur que longitudinalement et transversalement par rapport à la direction de la voie, comprenant un premier organe constitué par une pince susceptible de saisir une traverse et de se déplacer en direction transversale d'un côté de la voie sensiblement à partir d'un plan vertical passant par un premier rail de la voie, un deuxième organe et un troisième organe susceptibles de saisir chacun l'un des rails de la voie pour le soulever, le premier organe de préhension pouvant se déplacer en direction transversale indépendamment des deux autres, tandis que ces derniers peuvent se déplacer ensemble et possèdent des becs latéraux susceptibles de venir se placer respectivement sous chacun des rails de la voie en vue de soulever ceux-ci.

L'invention a pour objet une machine de ce genre, caractérisée en outre par le fait que le deuxième organe de préhension, situé entre le premier et le troisième et susceptible de saisir un rail, est, comme le premier organe de préhension, une pince conçue pour saisir une traverse, laquelle peut ainsi être saisie successivement ou simultanément par une première pince et par une deuxième pince, cette dernière pouvant pour sa part se déplacer en direction transversale sensiblement dans l'espace séparant les plans verticaux contenant respectivement les rails de la voie. On voit que la première pince évolue dans l'espace situé d'un côté de la voie et la deuxième pince dans l'espace situé entre les deux rails de la voie, tandis que le troisième organe de préhension peut évoluer dans l'espace situé de l'autre côté de la voie.

Il convient que la première pince, qui est destinée à assurer la majeure partie des opérations de manutention des traverses, puisse être actionnée en pivotement autour de son axe vertical de symétrie, d'au moins un quart de tour de manière à être en mesure d'amener les traverses en situation parallèle à la voie, ce qui facilite leur acheminement à bord de la machine. Il est par ailleurs avantageux de faire en sorte que la deuxième pince puisse se déplacer en direction transversale indépendamment du troisième organe de préhension, de manière que ce dernier demeure immobile alors que la deuxième pince se déplace transversalement pour assurer, comme on le verra plus loin, la fin de l'opération de mise en place des nouvelles traverses.

En ce qui concerne les mouvements en hauteur et en direction longitudinale des trois organes de préhension, ceux-ci les exécutent tous trois ensemble avec la poutre transversale qui les supporte.

Dans une forme d'exécution préférée, la poutre transversale du groupe de manutention est une poutre télescopique formée d'un tube intérieur, à l'extrémité duquel est suspendue la première pince et qui est mobile en coulissement dans un

tube extérieur relié à un coulisseau pouvant se déplacer en hauteur (grâce à un moyen moteur) le long d'une colonne de guidage fixée par son sommet à un chariot mobile en direction longitudinale le long de rails de guidage solidaires du châssis du wagon, et le long du tube extérieur peut se déplacer sur une faible course une pièce coulissante à laquelle sont suspendus la deuxième pince et le troisième organe de préhension. Pour assurer l'indépendance en direction transversale de ces deux organes de préhension l'un par rapport à l'autre, le troisième organe peut être suspendu directement à ladite pièce coulissante dans la région de son extrémité tournée vers l'extérieur, le deuxième y étant suspendu par l'intermédiaire d'un moyen de déplacement en direction transversale.

L'amplitude de la course transversale que peuvent accomplir la première pince et la deuxième pince est de préférence voisine de la moitié de la longueur d'une traverse, alors que la faible course à laquelle peuvent se limiter les déplacements transversaux du troisième organe de préhension est de l'ordre de la largeur d'un patin de rail.

Une machine selon l'invention peut comporter avantageusement en outre un groupe de terrassement comprenant une benne preneuse déplaçable en hauteur et en direction longitudinale et conçue pour permettre l'enlèvement et la remise en place du ballast environnant la traverse à remplacer, ce qui conduit à une manipulation entièrement mécanique du ballast.

De préférence, cette benne preneuse est subdivisée en trois parties séparées par deux intervalles formant des espaces libres où s'inscrivent les rails de la voie lorsque la benne est descendue au contact du ballast, de sorte que celle-ci peut travailler de part et d'autre des rails sur toute la longueur des traverses. Afin de pouvoir donner à ces intervalles une largeur minimale correspondant à la largeur des patins de rails, malgré le déport du châssis du wagon par rapport aux rails dans une voie en courbe, il convient d'assujettir la benne preneuse à la courbure de la voie en lui donnant la possibilité de se déplacer en direction transversale sous l'action d'un moyen de guidage maintenant lesdits espaces libres en regard des rails de la voie. A cet effet, la benne preneuse peut être suspendue par des barres articulées formant un parallélogramme déformable situé dans un plan transversal, ces barres étant accrochées à un chariot mobile en direction longitudinale, se déplaçant de préférence sur les mêmes rails que le chariot du groupe de manutention.

Pour éviter le déchargement préalable en piste des traverses de remplacement ainsi que le rechargement des traverses remplacées, une machine selon l'invention possède de préférence un double convoyeur, savoir un convoyeur d'évacuation des traverses anciennes et un convoyeur d'approvisionnement en traverses neuves, tous deux accessibles à la première pince du groupe de manutention. Cette disposition permet d'amener les traverses neuves directe-

ment d'un wagon plat attelé à la machine et d'évacuer vers celui-ci les traverses anciennes.

Il convient en outre que la machine soit équipée d'une trémie de réserve de ballast, de façon à pouvoir déverser transversalement à la voie toute quantité de ballast complémentaire nécessaire pour bourrer convenablement la traverse venant d'être installée, d'un groupe de bourrage du ballast sous cette traverse et enfin d'un caisson-brosse de régilage pour balayer et éliminer le ballast excédentaire.

Afin de mécaniser complètement l'ensemble des opérations de renouvellement des traverses, il convient que les divers mouvements et déplacements des organes mobiles qu'elle comporte soient obtenus au moyen de moteurs ou vérins, de préférence hydrauliques, pilotés à partir d'un poste de commande (bien entendu à l'exception des mouvements transversaux de la benne preneuse du groupe de terrassement, qui dépendent uniquement du moyen précité de guidage sur les rails).

L'invention a également pour objet un procédé de manutention de traverses au cours d'opérations de substitution à l'aide d'une machine telle que décrite ci-dessus. Ce procédé est en particulier caractérisé par le fait que, après retrait d'une traverse à remplacer, la mise en place d'une traverse neuve s'effectue en deux phases, savoir une première phase où la traverse, saisie dans sa région centrale par la première pince, est glissée par celle-ci sous le premier rail de la voie jusqu'à ce que ladite pince soit arrêtée par ledit rail, et une deuxième phase où la traverse, libérée de la première pince, est saisie dans sa région centrale par la deuxième pince au-delà dudit rail, cette dernière pince achevant la mise en place de la traverse sous les rails de la voie. Ce mode opératoire, autorisé par la machine selon l'invention, présente une grande importance. En effet, les efforts transversaux infligés par les machines connues jusqu'ici ont principalement pour cause que les traverses neuves sont, lors de leur mise en place, poussées sous les rails par leur extrémité postérieure, de sorte qu'elles pénètrent en refoulant le ballast, lequel gêne considérablement leur progression. Par contre, selon l'invention, les traverses neuves sont saisies et tirées toujours par leur région centrale, ce qui élimine cet inconvénient et évite ainsi toute déformation de la voie. Quant au retrait d'une traverse ancienne à remplacer, il s'effectue au moyen de la première pince de préférence en deux phases d'extraction successives, dans chacune desquelles la traverse est tirée par cette pince d'environ la moitié de sa longueur. Une course transversale d'amplitude réduite suffit ainsi pour cette pince, ce qui simplifie la conception de la machine.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de bien comprendre comment la présente invention peut être mise en pratique.

Les figures 1 et 2 représentent de manière simplifiée, respectivement en élévation latérale et en plan, une machine selon l'invention.

La figure 3 représente, en élévation frontale et à plus grande échelle, le groupe de manutention de la machine et en montre plusieurs positions de fonctionnement dans les premières phases d'une opération de substitution de traverses, savoir les phases d'extraction d'une traverse ancienne.

La figure 4 représente une vue suivant la flèche IV de l'objet de la figure 3, montrant le groupe de manutention et le groupe de terrassement.

La figure 5 représente une vue analogue à celle de la figure 3 ; elle montre les phases opératoires suivantes et fait apparaître le groupe de terrassement.

La figure 6 représente une vue suivant la flèche VI de l'objet de la figure 5.

Les figures 7 et 8 représentent, à la manière des figures 3 et 4, les éléments montrés sur ces figures, mais ici dans les dernières phases opératoires (mise en place de la nouvelle traverse).

Une machine à substituer les traverses ou « substitueuse de traverses » selon l'invention se présente, comme le montrent les figures 1 et 2, sous la forme d'un wagon 31 à bogies 32, comportant un châssis surélevé formé de deux forts longerons 33. Ce wagon est équipé essentiellement des dispositifs suivant, énoncés dans l'ordre où ils se présentent d'une extrémité à l'autre du wagon :

— deux convoyeurs à rouleaux 34, 35 jumelés, permettant respectivement l'évacuation des traverses anciennes 36 à remplacer et l'approvisionnement en traverses neuves 37 à mettre en place. Certains au moins des rouleaux de ces convoyeurs sont motorisés de manière à assurer le déplacement des traverses dans le sens des flèches portées sur la figure 2 ;

— un groupe de manutention 38 comportant trois pinces de préhension 39, 40 et 41 et destiné à effectuer d'une part l'enlèvement des traverses anciennes 36 de la voie ferrée 42 et leur dépôt sur le convoyeur d'évacuation 34 (qui les dirige vers un wagon plat voisin non représenté) et d'autre part la prise en charge des traverses neuves 37 (acheminées du même wagon plat par le convoyeur d'approvisionnement 35) et leur mise en place dans la voie 42 ;

— un groupe de terrassement 43 permettant, grâce à une benne preneuse 44, d'enlever ou de déverser du ballast dans la région d'une traverse de la voie 42 ;

— une trémie à ballast 45 située à peu près au milieu du wagon et dotée d'un obturateur de sortie 46 ; cette trémie peut être réalimentée, à partir d'un autre wagon voisin également non représenté, à l'aide d'un transporteur à bande 47 ;

— un groupe de bourrage mécanique lourd 48, complété d'un dispositif de maintien à niveau par vieillissement artificiel et d'un dispositif de damage ;

— un caisson-brosse de régilage 49 destiné à parachever l'opération de remplacement de traverses par balayage du ballast excédentaire, ce dispositif étant complété par un volet 50 de reprofilage de banquette.

Le wagon 31 est automoteur grâce à un ensemble de propulsion non représenté.

On voit notamment sur les figures 3 et 4 comment est constitué le groupe de manutention 38. Il comprend une poutre transversale 51 télescopique portant les trois pinces 39, 40 et 41 précitées et formé d'un tube extérieur 52 de section carrée et d'un tube intérieur 53 également de section carrée, susceptible de se déplacer en coulissant dans le tube 52 sous l'action d'un long vérin 54. Le tube 52 est fixé à un coulisseau 55 pouvant se déplacer, grâce à un moyen moteur non représenté, le long d'une colonne verticale 56 de section circulaire, laquelle est suspendue à un chariot 57 mobile suivant la direction longitudinale du wagon 31 dans des rails de guidage 58 solidaires des longerons 33.

La pince 39 est fixée sous l'extrémité du tube 53 émergeant du tube 52, par l'intermédiaire d'un organe de liaison 59 motorisé permettant de la faire pivoter d'un quart de tour, dans un sens ou dans l'autre, autour de son axe vertical de symétrie.

Les pinces 40 et 41 sont portées par une pièce coulissante 60 susceptible de se déplacer, sur une faible course, grâce à un vérin 61, au-dessous et le long du tube 52 auquel elle est suspendue par des galets de roulement reposant sur des ailes 62 qu'offre latéralement le tube 52. La pince 41 est suspendue à une extrémité de la pièce mobile 60 voisine de l'extrémité du tube 53 opposée à celle à laquelle est suspendue la pince 39. La pince 40 est suspendue à ladite pièce 60, entre les pinces 39 et 41, par l'intermédiaire d'un moyen de translation constitué par une tige filetée 29 rotative et un écrou 30 que traverse cette dernière, laquelle est montée sous la pièce 60 parallèlement à la direction longitudinale de celle-ci et des tubes 52 et 53 formant la poutre télescopique 51.

On voit ainsi que les pinces 39, 40 et 41 peuvent se déplacer dans les trois directions de l'espace ; plus précisément, l'ensemble desdites pinces est mobile par rapport au châssis du wagon 31, longitudinalement par déplacement du chariot 57 le long des rails 58, verticalement par déplacement du coulisseau 55 le long de la colonne 56 et transversalement, respectivement par coulissement du tube 53 dans le tube 52 pour la pince 39, par déplacement de la pièce 60 pour les pinces 40 et 41 et, au surplus pour la pince 40, par mise en rotation de la tige filetée 29. Bien entendu, lesdites pinces sont chacune pourvues d'un moyen d'actionnement à l'ouverture et à la fermeture de leurs branches. Toutefois, on peut se dispenser de doter d'un tel moyen d'actionnement la pince 41, car, comme on le verra, contrairement aux autres pinces 39 et 40, elle ne sert pas à saisir les traverses, de sorte que ses branches peuvent demeurer fixes en situation d'ouverture.

La figure 3 montre les pinces 39, 40 et 41 en position initiale, dans laquelle les pinces 39 et 41 sont situées au-dessus des têtes de traverses de la voie 42, donc de part et d'autre des rails 63, 64 de celle-ci, tandis que la pince 40 surplombe

l'espace compris entre ces rails, les pinces 40 et 41 se trouvant à l'aplomb de zones respectivement voisines du rail 63 et du rail 64 de la voie 42 et situées d'un même côté par rapport à ces rails (à droite de ceux-ci sur la figure 3). Ceci est prévu afin que les pinces 40 et 41, distantes d'une longueur égale à l'écartement des rails 63, 64 de la voie, puissent être introduites ensemble sous ces rails par des becs 81 que leurs branches articulées présentent latéralement, en vue d'effectuer un soulèvement de la voie 42.

Le groupe de terrassement 43 (figures 4 et 5) est suspendu à un chariot 65 mobile en direction longitudinale, comme le chariot 57, le long des rails de guidage 58. Sa benne preneuse 44 est subdivisée en trois parties 44a, 44b et 44c faisant apparaître deux intervalles libres 66 correspondant à l'emplacement des rails 63, 64 de la voie 42. Les mâchoires de cette benne multiple, qui permet d'effectuer un terrassement transversal du ballast en une seule opération, malgré la présence des rails, sont actionnées par quatre vérins 67 par l'intermédiaire de tiges articulées 68. L'axe de pivotement 69 des mâchoires de la benne, subdivisé de même en trois parties, est soutenu par des plaques verticales 70 soudées à une plaque transversale 71 commune, à laquelle sont également soudés des manchons 72 coulissant sur des barres de guidage 73 lors des déplacements en hauteur de cette plaque 71 et de la benne 44 sous l'action d'un vérin 74 reliant le chariot 65 et l'axe de pivotement 69 des mâchoires de la benne.

Les barres de guidage 73 sont articulées d'une part au chariot 65 en 75 et d'autre part en 76 à des pièces 77 reliées par une tige horizontale 78 de manière à former un parallélogramme déformable en direction transversale. A la tige 78 sont articulés des bras 79 portant de petites roues 80 relevables qui, appliquées sur les rails 63, 64 de la voie 42 et guidées par ceux-ci, font se déformer le parallélogramme précité en cas de courbe dans la voie, de sorte que la benne 44 est déportée transversalement de la quantité voulue pour que les intervalles 66 entre les parties qui la composent demeurent toujours à l'aplomb des rails 63, 64. Pour ne pas gêner ce mouvement, le vérin 74 est disposé parallèlement aux barres 73 et articulé comme elles à ses extrémités.

Le fonctionnement d'une machine selon l'invention va maintenant être décrit. Les différentes phases qui le composent sont numérotées dans l'ordre de leur déroulement et les déplacements correspondants des organes de la machine sont indiqués sur les figures par des flèches portant les mêmes numéros.

La machine 31 est d'abord amenée sur le chantier en une position (figure 1) telle que le milieu des rails de guidage 58 supportant les groupes 38 et 43 se trouve à peu près au-dessus de la traverse 36 à changer, préalablement détournée.

1. Le groupe de manutention 38 est amené à l'aplomb de la traverse 36 par déplacement de son chariot 57 sur les rails 58.

2. Les pinces 39, 40, 41 en position d'ouverture sont abaissées (par descente du coulisseau 55 le long de la colonne 56 et, par suite, de la poutre télescopique 51 qui vient en 51'). Les pinces 40 et 41 viennent ainsi en 40' et 41' à côté des rails 63 et 64, encadrant par leurs branches ouvertes la traverse 36, leurs becs 81 se trouvant au-dessous du niveau des patins desdits rails.

3. Les pinces 40' et 41' sont déplacées latéralement d'une petite quantité (par actionnement du vérin 61) de manière que leurs becs 81 viennent se placer au-dessous des rails 63, 64. La poutre 51 est alors remontée de quelques centimètres le long de la colonne 56 afin de soulever d'autant lesdits rails et de dégager ainsi la traverse 36.

4. La pince 39, venue en 39', est fermée sur la traverse 36, puis déplacée transversalement jusqu'en 39" (par actionnement du vérin 54) de manière à extraire la traverse 36 de dessous les rails 63, 64.

5. La course du tube 53 porteur de la pince 39 dans le tube 52 étant insuffisante pour permettre l'extraction de la traverse 36 en une seule fois, la pince 39" lâche la traverse, vient en 39', la saisit de nouveau, en achève l'extraction et s'ouvre.

6. Les pinces 40' et 41' redescendent et se dégagent de dessous les rails 63 et 64, qui reprennent leur position normale.

7. La pince 39" reprend la traverse 36 et soulève celle-ci au-dessus du niveau du champignon des rails 63, 64, par montée d'une trentaine de centimètres de la poutre 51 (les pinces 40 et 41 exécutent évidemment les mêmes mouvements que celle-ci, mais restent inopérantes).

8. Le groupe de manutention 38 se déplace le long des rails 58 en direction des convoyeurs 34, 35.

9. La pince portant la traverse 36, venue en 39", fait tourner celle-ci d'un quart de tour (grâce à son dispositif rotatif 59) de manière à la mettre en 36" parallèlement à la voie 42.

10. Par remontée de la poutre 51, la traverse 36 est soulevée un peu au-dessus du niveau du convoyeur 34.

11. Le tube 53 rentre dans le tube 52 sous l'action du vérin 54 et la traverse 36 vient au-dessus du convoyeur 34 ; la pince 39 s'ouvre et libère ladite traverse, qui est évacuée par ledit convoyeur.

12. Le tube 53 rentre à fond dans le tube 52, ce qui amène la pince 39 au-dessus du convoyeur 35, où attend, arrêtée par une butée 82, une traverse neuve 37 (en béton à blochets) que la pince 39 vient saisir.

13. Le tube 53 est remis en extension.

14. La poutre 51 descend.

15. La pince 39 fait faire un quart de tour à la traverse 37.

16. Le groupe de manutention 38 retourne dans sa position initiale.

Pendant que se déroulent les opérations 8 à 16 relatives aux traverses, d'autres opérations — numérotées 17 à 20 — sont effectuées, ces dernières concernant le groupe de terrassement

43.

17. Le groupe de terrassement est déplacé sur les rails 58 pour être amené au-dessus de l'espace 136 où se trouvait la traverse 36.

5 18. La benne preneuse 44, préalablement ouverte, est descendue par mise en extension du vérin 74, et elle se saisit du ballast entourant l'espace libre 136.

10 19. La benne 44 remonte avec sa charge de ballast.

15 20. Le groupe de terrassement 43 revient dans sa position initiale en dégagant l'emplacement de l'espace 136 afin de permettre dans les opérations suivantes la mise en place de la traverse neuve 37.

21. Les pinces 39, 40 et 41 descendent avec la poutre 51, la traverse 37 venant se placer à un niveau inférieur à celui du patin des rails 63, 64.

20 22. Le tube 53 de la poutre 51 se rétracte, de sorte que la traverse 37, toujours saisie par la pince 39, est introduite dans l'espace 136 sous le premier rail 63 jusqu'à une position 37' correspondant à la position 39' que la pince 39 ne peut dépasser à cause de la présence dudit rail 63.

25 23. La traverse 37' est alors lâchée par la pince 39' et saisie par la pince 40, par-delà le rail 63.

30 24. La pince 40 vient en 40" et amène la traverse 37' dans sa position finale 37", étant commandée en translation par la vis 29 mise alors en rotation.

35 25. La traverse 37", toujours tenue par la pince 40" est, par légère remontée de celle-ci, plaquée sous les rails 63, 64. Elle est alors (manuellement) fixée à ceux-ci.

26. La pince 40" s'ouvre et revient en 40.

27. Les pinces 39, 40 et 41 sont remontées au-dessus du niveau des rails 63, 64.

40 28. Le groupe de terrassement 43 vient prendre la place du groupe de manutention 38. La benne 44 s'ouvre et lâche le ballast qu'elle contenait à l'emplacement de la nouvelle traverse 37.

Après quoi, l'ensemble 38, 43 revient en position initiale.

45 Etant donné que l'on a remplacé, dans le présent exemple, une traverse en bois 36 par une traverse en béton 37, il y a pour cette dernière un déficit de ballast. Afin d'y remédier, on fait avancer le wagon 31 jusqu'à ce que sa trémie 45, contenant une réserve de ballast, vienne à l'aplomb de la traverse 37, et on y déverse une quantité complémentaire convenable de ballast par ouverture momentanée de l'obturateur 46.

50 Ensuite, on fait encore avancer le wagon de manière à pouvoir mettre en action successivement le groupe de bourrage 48 et le caisson-brosse de réglage 49 dans la région environnant la traverse 37.

60 La substitution de traverses est alors terminée. On voit qu'elle s'est effectuée en un seul passage de la machine selon l'invention, que deux agents suffisent à conduire, grâce à la mécanisation de toutes les opérations. De plus, les nouvelles traverses ne sont pas seulement calées, mais définitivement établies par bourrage du ballast. Par ailleurs, les vieilles traverses sont récupérées

et non pas déposées le long de la voie. Ainsi, après les travaux de substitution de traverses, la voie se trouve parfaitement stabilisée et dégagée, sans qu'il soit besoin d'aucune opération complémentaire de bourrage ou de ramassage.

L'extraction ou l'introduction des traverses peut se faire soit du côté de la piste, soit du côté de l'entrevoie, par simple retournement du groupe de manutention 38 autour de la colonne 56.

## Revendications

1. Machine à substituer les traverses de voies ferrées, constituée par un wagon (31) équipé de dispositifs propres à effectuer le remplacement individuel de traverses (36) anciennes par des traverses neuves (37), et notamment d'un groupe de manutention des traverses comportant un jeu d'organes de préhension qui permettent de saisir une traverse ou un rail de la voie, ces organes, suspendus à une poutre transversale et déplaçables aussi bien en hauteur que longitudinalement et transversalement par rapport à la direction de la voie, comprenant un premier organe (39) constitué par une pince susceptible de saisir une traverse et de se déplacer en direction transversale d'un côté de la voie sensiblement à partir d'un plan vertical passant par un premier rail de la voie, un deuxième organe (40) et un troisième organe (41) susceptibles de saisir chacun l'un des rails (63, 64) de la voie pour le soulever, le premier organe de préhension (39) pouvant se déplacer en direction transversale indépendamment des deux autres, tandis que ces derniers peuvent se déplacer ensemble et possèdent des becs latéraux (81) susceptibles de venir se placer respectivement sous chacun des rails de la voie en vue de soulever ceux-ci, caractérisée par le fait que le deuxième organe de préhension (40), situé entre le premier organe de préhension (39) et le troisième organe de préhension (41) et susceptible de saisir un rail, est, comme le premier organe de préhension, une pince conçue pour saisir une traverse, laquelle peut ainsi être saisie successivement ou simultanément par une première pince (39) et par une deuxième pince (40), cette dernière pouvant pour sa part se déplacer en direction transversale sensiblement dans l'espace séparant les plans verticaux contenant respectivement les rails (63, 64) de la voie.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la première pince (39) peut être actionnée en pivotement autour de son axe vertical de symétrie.

3. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que la deuxième pince (40) peut se déplacer en direction transversale indépendamment du troisième organe de préhension (41).

4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que la poutre transversale (51) du groupe de manutention (38) est une poutre télescopique formée d'un

5 tube intérieur (53), à l'extrémité duquel est suspendue la première pince (39) et qui est mobile en coulissement dans un tube extérieur (52) relié à un coulisseau (55) pouvant se déplacer en hauteur le long d'une colonne de guidage (56) fixée par son sommet à un chariot (57) mobile en direction longitudinale le long de rails de guidage (58) solidaires du châssis du wagon, et que le long du tube extérieur (52) peut se déplacer sur une faible course une pièce coulissante (60) à laquelle sont suspendus la deuxième pince (40) et le troisième organe de préhension (41).

5. Machine selon les revendications 3 et 4, caractérisée par le fait que le troisième organe de préhension (41) est suspendu directement à ladite pièce coulissante (60), dans la région de son extrémité tournée vers l'extérieur, tandis que la deuxième pince (40) y est suspendue par l'intermédiaire d'un moyen de déplacement en direction transversale.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que l'amplitude de la course transversale de la première pince (39) et de la deuxième pince (40) est voisine de la moitié de la longueur d'une traverse.

7. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre un groupe de terrassement (43) comprenant une benne preneuse (44) déplaçable en hauteur et en direction longitudinale et conçue pour permettre l'enlèvement et la remise en place du ballast environnant la traverse à remplacer.

8. Machine selon la revendication 7, caractérisée par le fait que la benne preneuse (44) est subdivisée en trois parties (44a, 44b et 44c) séparées par deux intervalles formant des espaces libres (66) où s'inscrivent les rails (63, 64) de la voie lorsque la benne est descendue au contact du ballast.

9. Machine selon la revendication 8, caractérisée par le fait que la benne preneuse (44) est en outre susceptible de se déplacer en direction transversale sous l'action d'un moyen de guidage maintenant lesdits espaces libres (66) en regard des rails (63, 64) de la voie.

10. Machine selon la revendication 9, caractérisée par le fait que la benne preneuse (44) est suspendue par des barres articulées (73) formant un parallélogramme déformable situé dans un plan transversal, ces barres étant accrochées à un chariot (65) mobile en direction longitudinale.

11. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée par le fait qu'elle comprend un convoyeur (43) d'évacuation des traverses anciennes et un convoyeur (35) d'approvisionnement en traverses neuves, tous deux accessibles à la première pince (39) du groupe de manutention (38).

12. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée par le fait qu'elle est en outre équipée d'une trémie (45) et d'un brossage de réglage (49).

13. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée par le fait que les



divers mouvements et déplacements des organes mobiles qu'elle comporte sont obtenus au moyen de moteurs ou vérins, de préférence hydrauliques.

14. Procédé de manutention de traverses au cours d'opérations de substitution de traverses à l'aide d'une machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait que, après retrait d'une traverse (36) à remplacer, la mise en place d'une traverse neuve (37) s'effectue en deux phases, savoir une première phase où la traverse, saisie dans sa région centrale par la première pince (39), est glissée par celle-ci sous le premier rail (63) de la voie (42) jusqu'à ce que ladite pince soit arrêtée par ledit rail, et une deuxième phase où la traverse, libérée de la première pince (39), est saisie dans sa région centrale par la deuxième pince (40) au-delà dudit rail (63), cette dernière pince achevant la mise en place de la traverse (37) sous les rails (63, 64) de la voie (42).

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé par le fait que le retrait d'une traverse ancienne (36) à remplacer s'effectue au moyen de la première pince (39) en deux phases d'extraction successives, dans chacune desquelles la traverse est tirée par cette pince d'environ la moitié de sa longueur.

#### Claims

1. Machine for replacing railway sleepers, comprising a truck (31) provided with devices suitable for effecting the individual replacement of old sleepers (36) with new sleepers (37) and in particular with a sleeper-handling unit comprising a set of gripping members which enable a sleeper or a track rail to be grasped, these members, which are suspended from a transverse beam and are displaceable vertically and longitudinally and transversely relative to the direction of the track, comprising a first member (39) formed by a clamp able to grasp a sleeper and be moved in transverse direction on one side of the track generally relative to a vertical plane passing through a first track rail, a second member (40) and a third member (41) each able to engage one of the track rails (63, 64) so as to raise it, the first gripping member (39) being able to be moved in transverse direction independently of the other two, while these latter can be displaced together and have lateral projections (81) which can be placed respectively under each to the track rails for the purpose of the raising these latter, characterised in that the second gripping member (40), which is situated between the first gripping member (39) and the third gripping member (41) and is able to engage a rail, is similarly to the first gripping member, a clamp designed to grasp a sleeper which can thus be grasped successively or simultaneously by a first clamp (39) and by a second clamp (40), this latter itself being able to move in transverse direction generally in the space separating the vertical planes containing respect-

ively the track rails (63, 64).

2. Machine according to Claim 1, characterised in that the first clamp (39) can be moved by pivoting about its vertical axis of symmetry.

3. Machine according to Claim 1 or 2, characterised in that the second clamp (40) can be moved in transverse direction independently of the third gripping member (41).

4. Machine according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the transverse beam (51) of the handling unit (38) is a telescopic beam formed by an inner tube (53), at the end of which is suspended the first clamp (39) and which is movable by sliding in an outer tube (52) connected to a slide (55) able to move vertically along a guide column (56) fixed at its top to a carriage (57) movable in longitudinal direction along guide rails (58) securely connected with the structure of the truck, and in that a sliding member (60) can move along the outer tube (52) over a short travel and from which sliding member are suspended the second clamp (40) and the third gripping member (41).

5. Machine according to Claims 3 and 4, characterised in that the third gripping member (41) is suspended directly from the said sliding member (60) in the region of its end facing towards the outside, whereas the second clamp (40) is suspended therefrom by way of a means for displacement in transverse direction.

6. Machine according to any of Claims 1 to 5, characterised in that the amplitude of the transverse travel of the first clamp (39) and of the second clamp (40) is close to half the length of one sleeper.

7. Machine according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that it further comprises a ballast unit (43) comprising a grab bucket (44) movable vertically and in longitudinal direction and designed to carry out the removal and relaying of the ballast surround the sleeper to be replaced.

8. Machine according to Claim 7, characterised in that the grab bucket (44) is divided into three portions (44a, 44b and 44c) separated by two gaps forming free spaces (66) into which the track rails (63, 64) are introduced when the bucket is lowered into contact with the ballast.

9. Machine according to Claim 8, characterised in that the grab bucket (44) can also be moved in transverse direction under the action of a guide means maintaining said free spaces (66) relative to the track rails (63, 64).

10. Machine according to Claim 9, characterised in that the grab bucket (44) is suspended from articulated bars (73) forming a deformable parallelogram situated in a transverse plane, these bars being coupled to a carriage (65) movable in longitudinal direction.

11. Machine according to any one of Claims 1 to 10, characterised in that it comprises a conveyor (43) for removing old sleepers and a conveyor (35) for supplying new sleepers, both conveyors being accessible to the first clamp (39) of the handling unit (38).



12. Machine according to any one of Claims 1 to 11, characterised in that it is further provided with a ballast supply hopper (45), with a tamping unit (48) and with an encased levelling brush (49).

13. Machine according to any one of Claims 1 to 12, characterised in that the various movements and displacements of the movable members which it comprises are brought about by means of motors or actuators, preferably hydraulic.

14. Method of handling sleepers in the course of operations for replacing sleepers by means of a machine according to any of Claims 1 to 13, characterized in that, after removal of a sleeper (36) to be replaced, the laying of a new sleeper (37) is effected in two stages, namely a first stage in which the sleeper, gripped in its central zone by the first clamp (39) is slid by this latter under the first rail (63) of the track (42) until said clamp is arrested by said rail, and a second stage in which the sleeper, released by the first clamp (39), is gripped in its central zone by the second clamp (40) on the other side of said rail (63), this latter clamp effecting the positioning of the sleeper (37) under the rails (63, 64) of the track (42).

15. Methods according to Claim 14, characterised in that the removal of an old sleeper (36) to be replaced is effected by means of the first clamp (39) in two successive removal stages, in each of which the sleeper is drawn by said clamp by about half its length.

### Ansprüche

1. Maschine zum Auswechseln von Eisenbahnschwellen, bestehend aus einem Waggon (31) mit Vorrichtungen zum Ersetzen einzelner alter Schwellen (36) durch einzelne neue Schwellen (37), und insbesondere aus einem Aggregat zum Transportieren von Schwellen, gebildet aus einer zum Fassen einer Schwelle oder einer Schiene des Gleises geeigneten Gruppe von Greiforganen, die an einem Querträger aufgehängt und sowohl der Höhe nach als auch in Längsrichtung des Gleises sowie quer dazu verstellbar sind und ein erstes Organ (39) aufweisen, das als Zange ausgebildet ist, die eine Schwelle fassen und sich in Richtung quer zu der einen Seite des Gleises, ausgehend etwa von einer durch eine erste Schiene des Gleises verlaufenden Vertikalebene, bewegen kann, sowie aus einem zweiten Organ (40) und einem dritten Organ (41), die jeweils eine der Schienen (63, 64) des Gleises zu fassen und anzuheben vermögen, wobei das erste Greiforgan (39) sich in Querrichtung unabhängig von den beiden anderen Organen zu bewegen vermag, während diese letzteren Organe sich gemeinsam verlagern können und seitliche Nasen (81) aufweisen, die jeweils unter eine der Schienen des Gleises zu greifen vermögen, um diese anzuheben, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Greiforgan (40), das zwischen dem ersten Greiforgan (39) und dem dritten Greiforgan (41)

angeordnet ist und eine Schiene zu fassen vermag, wie das erste Greiforgan als Zange ausgebildet und zum Fassen einer Schwelle bestimmt ist, die somit nacheinander oder gleichzeitig von einer ersten Zange (39) und von einer zweiten Zange (40) gefaßt werden kann, wobei die letztere sich ihrerseits in Querrichtung etwa in dem Bereich zwischen den jeweils eine der Schienen (63, 64) des Gleises enthaltenden Vertikalebene verlagern läßt.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zange (39) um ihre vertikale Symmetrieachse schwenkbar ist.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zange (40) sich in Querrichtung unabhängig von dem dritten Greiforgan (41) bewegen kann.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Querträger (51) des Transportaggregats (38) ein Teleskopträger ist, der aus einem Innenrohr (53) besteht, an dessen Ende die erste Zange (39) aufgehängt ist und das sich in einem Außenrohr (52) verschieben läßt, das mit einem Schlitten (55) verbunden ist, der sich der Höhe nach längs einer Führungssäule (56) verlagern läßt, die mit ihrem oberen Ende an einer Laufkatze (57) befestigt ist, die in Längsrichtung an mit dem Rahmen des Waggons fest verbundenen Führungsschienen (58) bewegbar ist, und daß sich längs des Außenrohrs (52) ein die zweite Zange (40) und das dritte Greiforgan (41) tragendes Gleitstück (60) kurzhubig verschieben läßt.

5. Maschine nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Greiforgan (41) unmittelbar an dem genannten Gleitstück (60) im Bereich von dessen nach außen gekehrtem Ende aufgehängt ist, während die zweite Zange (40) über eine Querversetzungseinrichtung an dem zweiten Gleitstück angebracht ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Weite der Querbewegung der ersten Zange (39) und der zweiten Zange (40) ungefähr der halben Länge einer Schwelle entspricht.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie unter anderem ein Erdaufschüttungsaggregat (43) aufweist, das aus einem der Höhe nach und in Längsrichtung verfahrenbaren Baggergreifer (44) besteht, der das Entfernen und das Wiedereinbringen des die auszutauschende Schwelle umgebenden Bettungsmaterials ermöglicht.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Baggergreifer (44) in drei Abschnitte (44a, 44b, 44c) unterteilt ist, die durch zwei Zwischenräume getrennt sind, die Freiräume (66) darstellen, in welche die Schienen (63, 64) des Gleises eingreifen, wenn der Baggergreifer abgesenkt ist und das Bettungsmaterial berührt.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Baggergreifer (44) außerdem in der Lage ist, sich in Querrichtung unter

der Wirkung einer Führungsmittleinrichtung zu bewegen, die die genannten, den Schienen (63, 64) des Gleises gegenüberliegenden Freiräume (66) offenhält.

10. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Baggergreifer (44) an gelenkig verbundenen Stangen (73) aufgehängt ist, die ein in einer Transversalebene liegendes verformbares Parallelogramm bilden, und daß die Stangen an einer in Längsrichtung bewegbaren Laufkatte (65) hängen.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Fördereinrichtung (34) zum Wegführen von alten Schwellen und eine Fördereinrichtung (35) zum Zuführen von neuen Schwellen aufweist, die beide für die erste Zange (39) des Transportaggregats (38) zugänglich sind.

12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem ein Reservebunker (45) für Bettungsmaterial, ein Schwellenstopfaggregat (48) und ein Bürstenkasten (49) für die Herstellung des Planums vorgesehen sind.

13. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen, von den beweglichen Organen ausgeführten

Bewegungen und Verlagerungen mit Hilfe von Motoren oder Arbeitszylindern, vorzugsweise von Hydraulikzylindern herbeigeführt werden.

14. Verfahren zum Transportieren von Schwellen beim Austauschen von Schwellen mit Hilfe einer Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlegen einer neuen Schwelle (37) nach dem Herausnehmen einer alten Schwelle (36) in zwei Phasen abläuft, und zwar einer ersten Phase, bei der die Schwelle in ihrer Mitte von der Zange (39) erfaßt und unter der ersten Schiene (63) des Gleises (42) hindurchgeschoben wird, bis die genannte Zange an der genannten Schiene anstößt, und einer zweiten Phase, bei der die von der ersten Zange (39) freigegebene Schwelle von der zweiten Zange (40) jenseits der genannten Schiene (63) in ihrer Mitte gefaßt wird, und daß die letztere Zange das Einlegen der Schwelle (37) unter die Schienen (63, 64) des Gleises (42) vornimmt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Herausnehmen einer auszutauschenden alten Schwelle (36) mit Hilfe der ersten Zange (39) in zwei aufeinanderfolgenden Phasen erfolgt, wobei die Schwelle von dieser Zange jedes Mal um etwa die Hälfte ihrer Länge herausgezogen wird.

30

35

40

45

50

55

60

65

10

FIG. 1

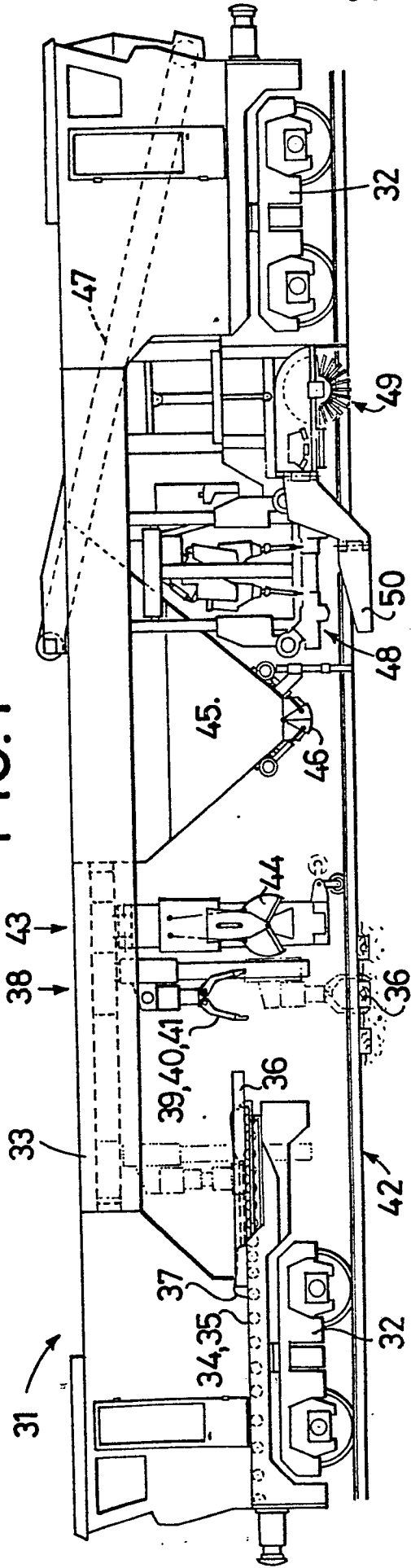


FIG. 2

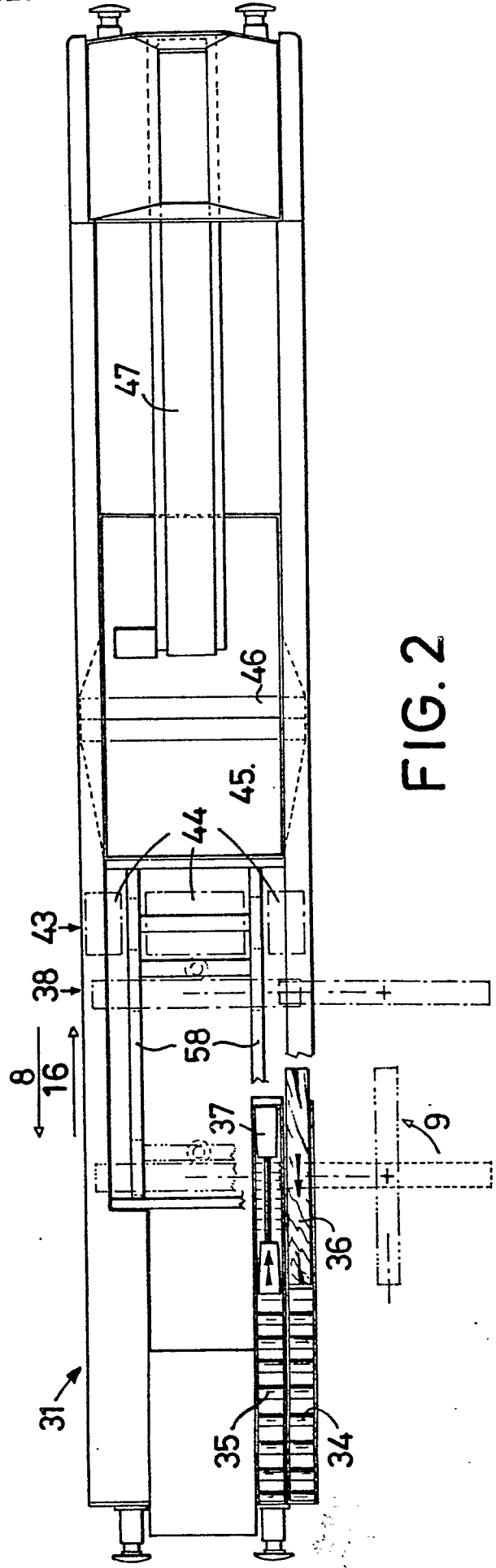


FIG. 3

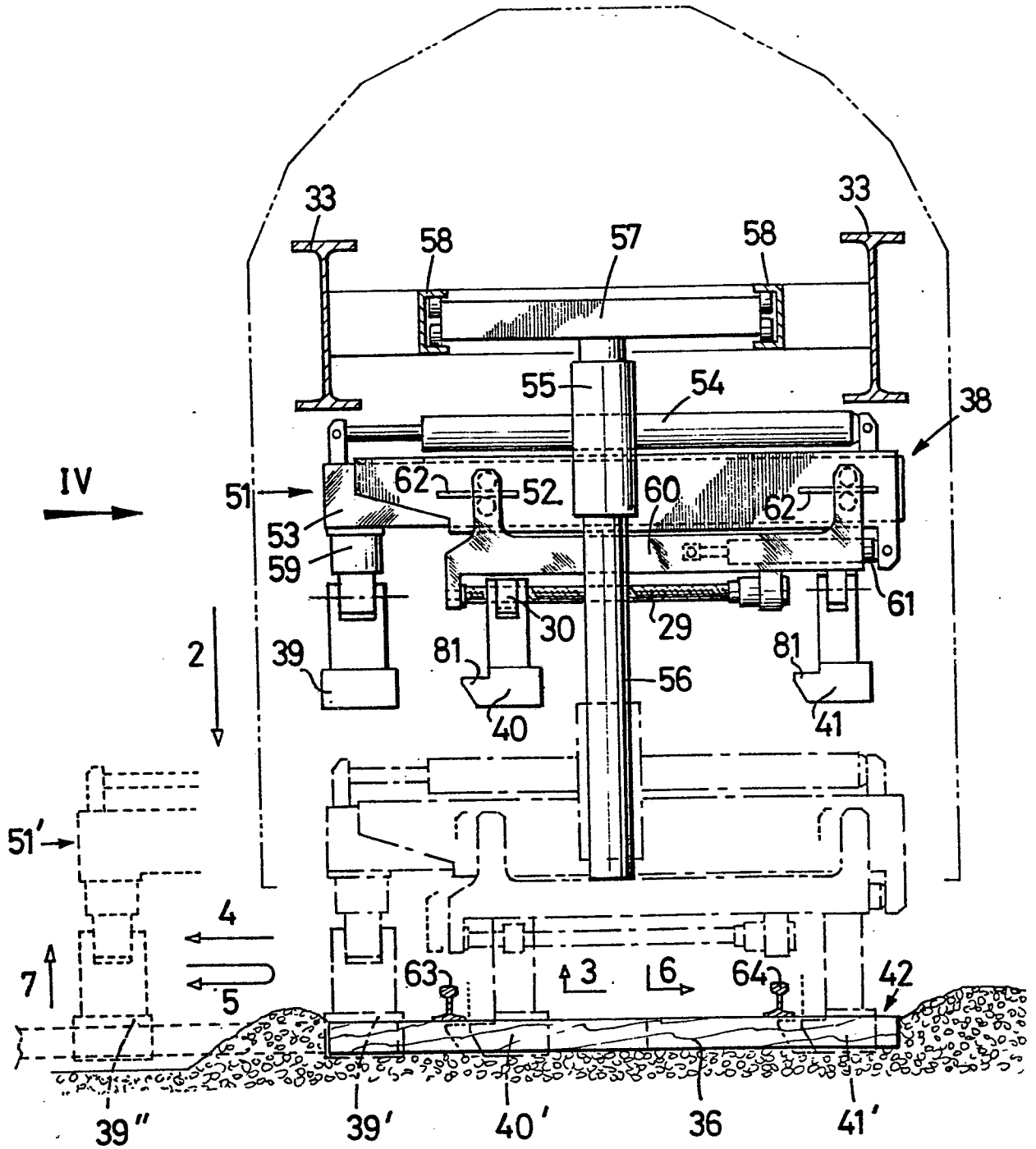


FIG. 4

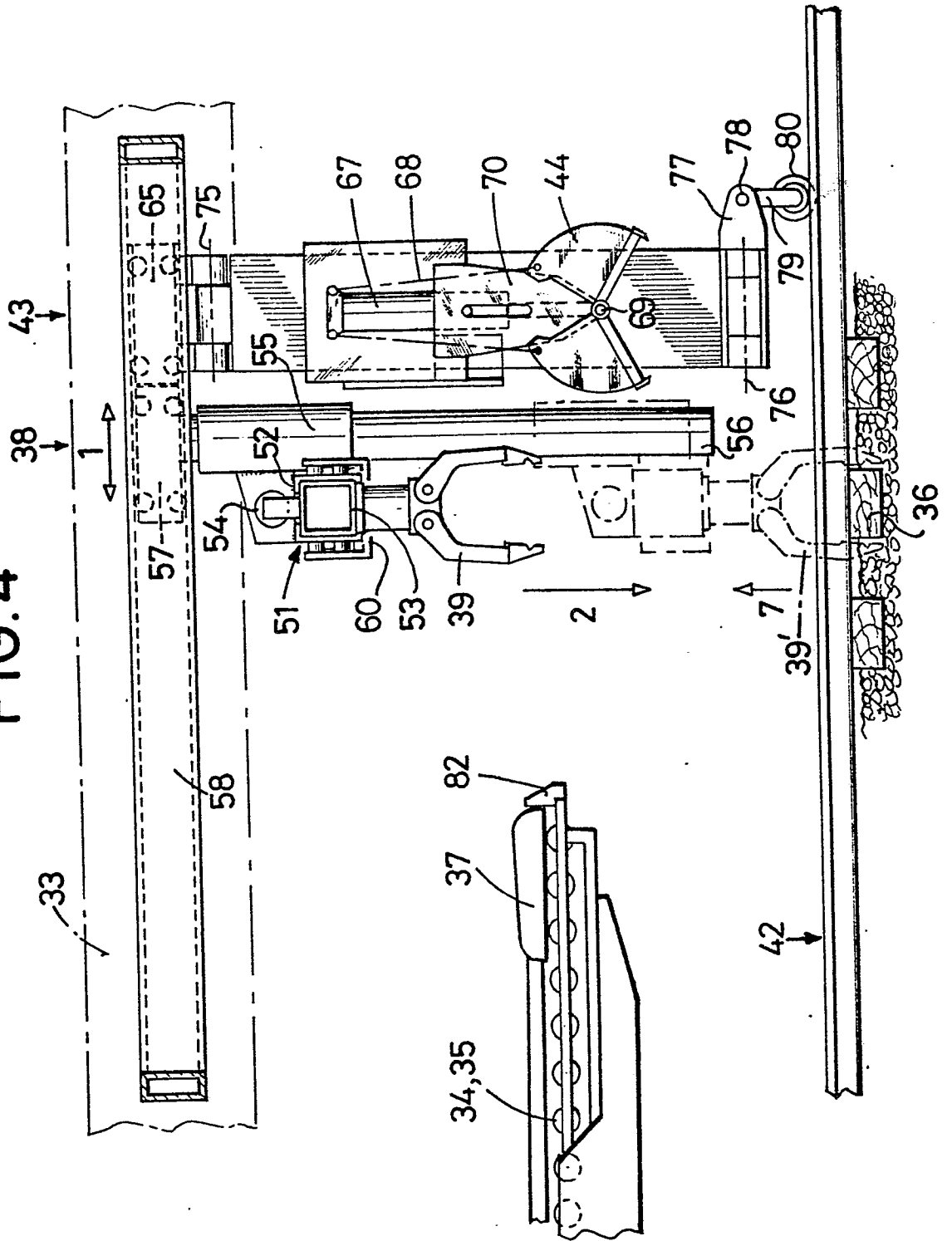


FIG. 5

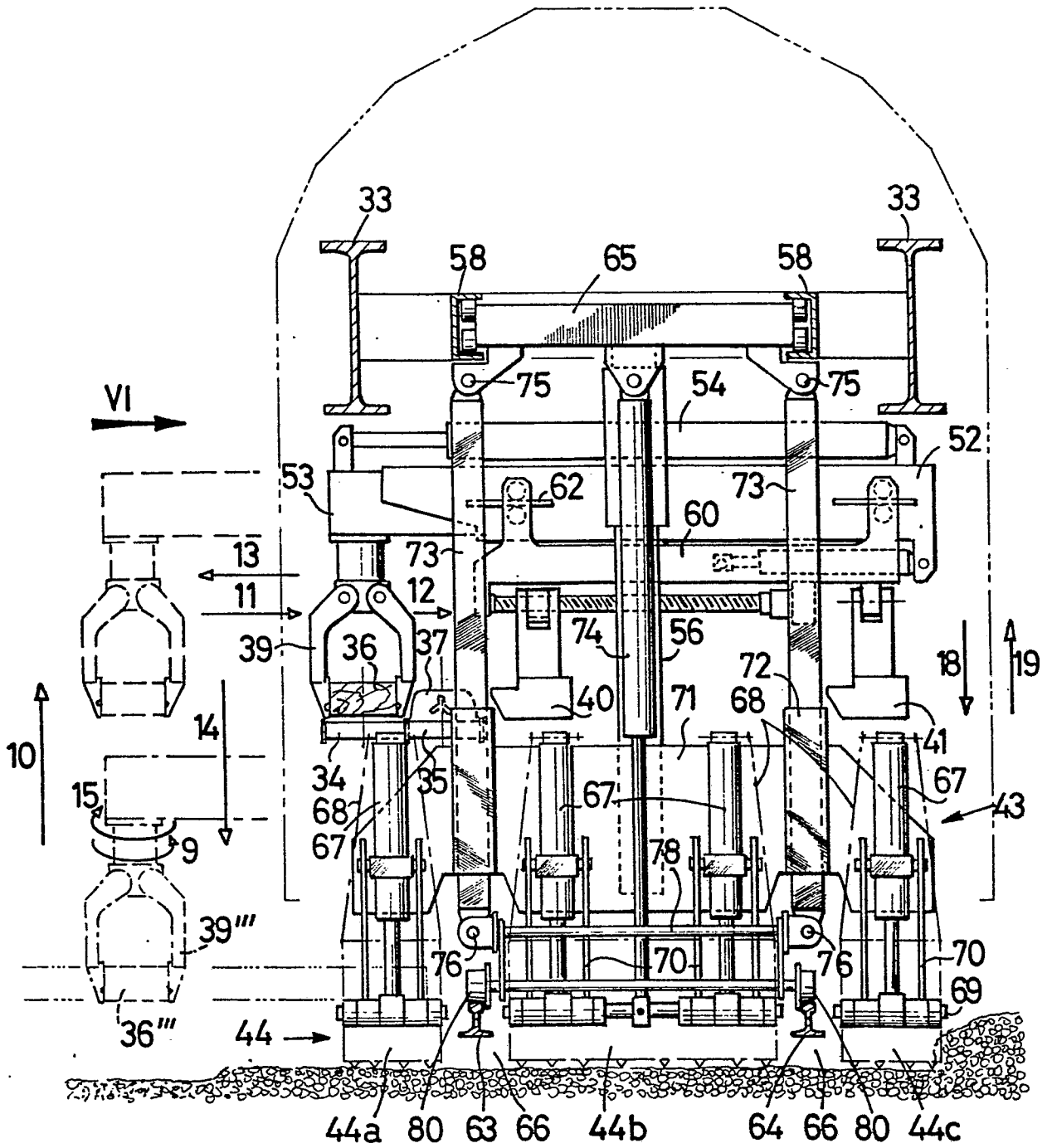


FIG. 6

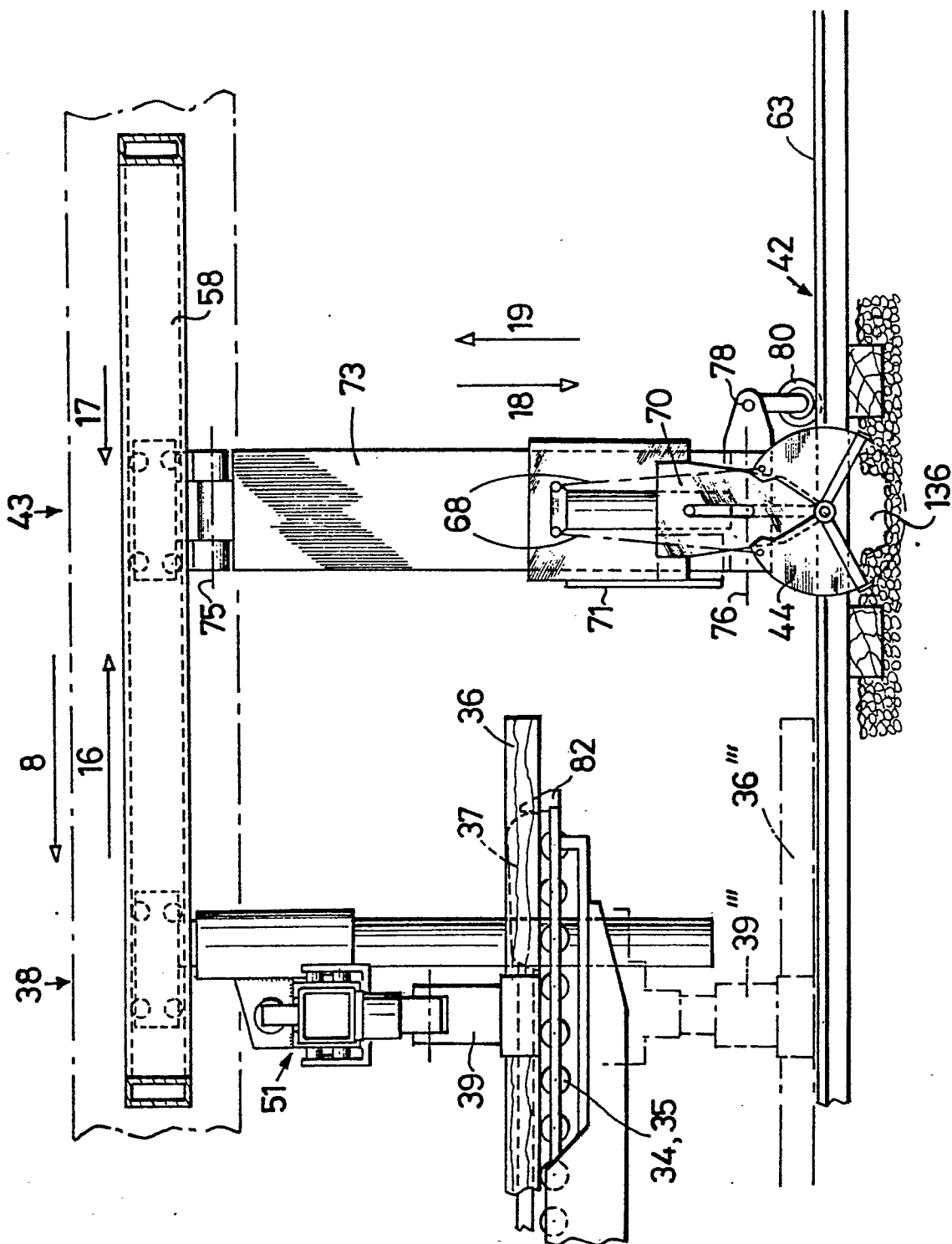




FIG.7

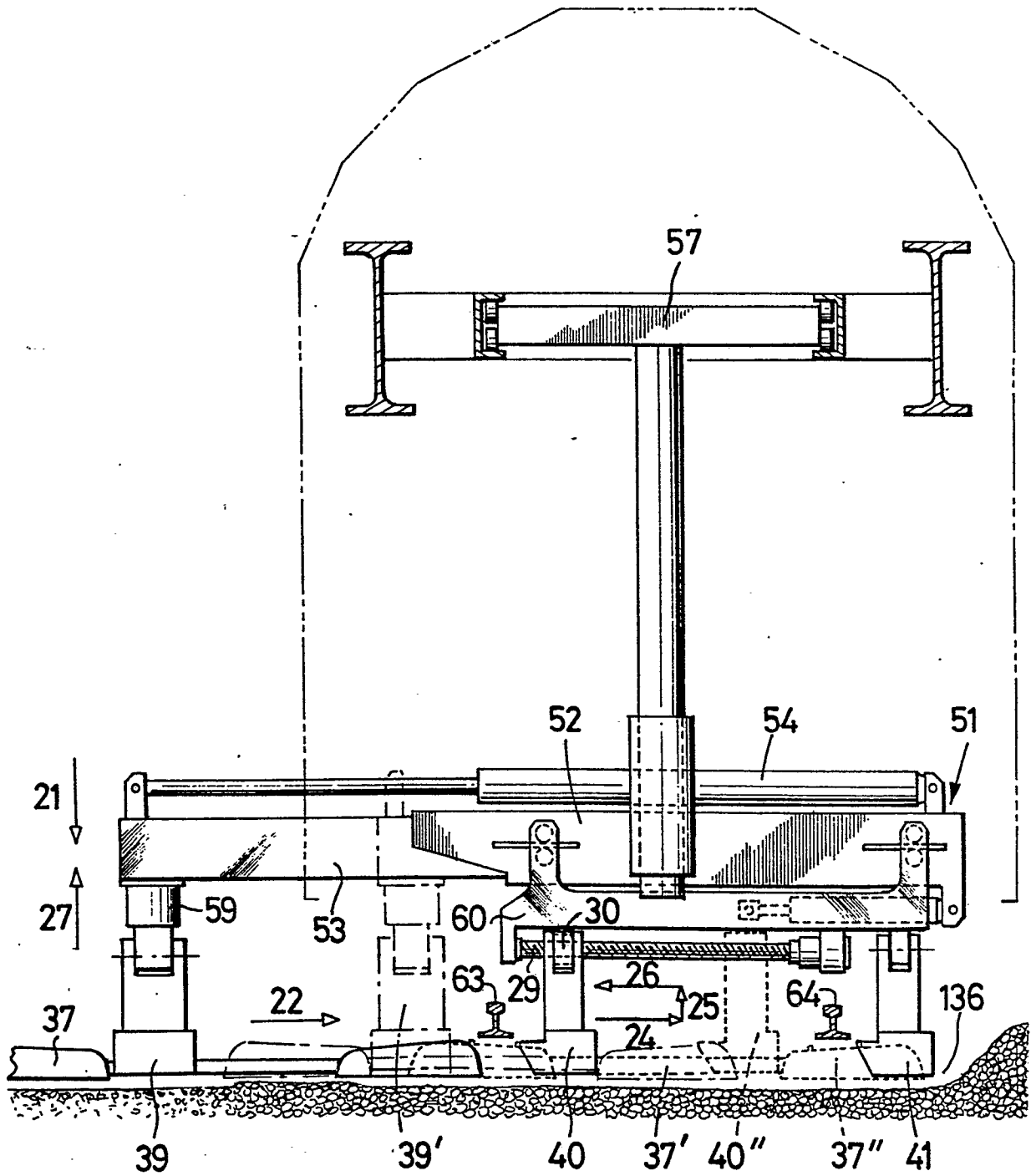


FIG. 8

