

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:  
**28.10.87**

⑤① Int. Cl.4: **E 01 B 27/17**

②① Numéro de dépôt: **85400144.3**

②② Date de dépôt: **29.01.85**

⑤④ **Engin de travaux sur voie ferrée à avancement continu.**

③⑩ Priorité: **06.02.84 FR 8401771**

⑦③ Titulaire: **FRAMAFER, Société Anonyme dite:, 77, rue de la Gare B.P. 61, F-57801 Bening les Saint Avoird (FR)**

④③ Date de publication de la demande:  
**28.08.85 Bulletin 85/35**

⑦② Inventeur: **Mohr, Gérard, 14, rue de la Princesse Brême d'Or, F-57600 Forbach (FR)**  
Inventeur: **Lorscheider, Frédéric, 35, rue Principale, F-57803 Bening Les St Avoird (FR)**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:  
**28.10.87 Bulletin 87/44**

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

⑦④ Mandataire: **Hasenrader, Hubert et al, Cabinet BEAU DE LOMENIE 55, rue d'Amsterdam, F-75008 Paris (FR)**

⑤⑥ Documents cités:  
**FR - A - 1 454 379**  
**FR - A - 2 314 967**  
**US - A - 3 687 081**

**EP 0 153 213 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

L'invention se rapporte à un engin de travaux sur voie ferrée à avancement continu, comprenant un châssis principal doté d'organes de roulement sur la voie et un châssis auxiliaire supportant des organes de travail tels que des groupes de bourrage de ballast et de relevage-ripage de voie, ce dernier châssis étant mobile et pouvant se déplacer en translation le long du châssis principal sous l'action de moyens d'entraînement de façon à avancer, au cours des travaux, pas à pas par rapport à la voie tandis que l'engin progresse de façon continue.

Un engin de ce genre se caractérise, en fonctionnement, par un avancement continu du châssis principal auquel se superpose un avancement discontinu du châssis mobile supportant les organes de travail. Ce dernier doit en effet, dans le cas notamment d'une machine à bourrer la voie, démarrer, freiner et s'arrêter à chaque cycle de travail, sur un trajet de déplacement relativement court déterminé par exemple par un intervalle de 50 à 60 cm entre les traverses de la voie.

On connaît déjà des bourreuses de voies ferrées conçues à cet effet, dans lesquelles le châssis mobile porteur des organes de bourrage et de relevage-ripage est réalisé à partir d'un châssis reposant à l'arrière sur un essieu circulant sur les rails entre les organes de roulement du châssis principal de la bourreuse. Ce châssis est muni à sa partie avant de deux timons coulissant par rapport au châssis principal dans des dispositifs de guidage appropriés. Le châssis mobile est accéléré et freiné à chaque cycle de travail par un vérin longitudinal, solidaire à une extrémité du châssis mobile et à l'autre extrémité du châssis principal de la bourreuse.

Une bourreuse conçue selon ce principe permet d'obtenir une augmentation sensible du rendement en travail par rapport aux bourreuses dans lesquelles les organes de travail sont fixes par rapport au châssis principal et exigent donc, leur déplacement de traverse en traverse, l'accélération et le freinage de l'ensemble de la machine.

Les bourreuses à avancement continu permettent, dans la phase de déplacement de traverse en traverse des organes de travail, de s'affranchir des conditions d'adhérence roues-rails et, en conséquence, de diminuer notablement la durée de cette phase, puisque les efforts d'accélération ou de décélération des organes de travail ne sont plus à transmettre sous la forme de couples moteurs agissant sur les roues de la machine circulant sur les rails. Les systèmes de translation des groupes de travail, caractérisant ce type de bourreuse, permettent en effet d'imprimer aux groupes de travail des efforts de traction et de freinage beaucoup plus élevés.

Un problème particulier à ce type de bourreuse à avancement continu réside cependant dans le compromis qu'il est nécessaire de trouver entre l'augmentation de rendement rendue théoriquement possible par le principe énoncé ci-dessus d'un châssis support des organes de travail en mouvement relatif par rapport au châssis principal de l'engin, et le confort du personnel de conduite situé dans les cabines solidaires du châssis principal.

Les accélérations et décélérations du châssis

mobile supportant les organes de travail qui apparaissent à chaque cycle de travail se traduisent, compte tenu du poids non négligeable de ce châssis mobile, par des réactions d'inertie longitudinales, se répercutant sur le châssis principal de la bourreuse et imprimant aux conducteurs situés dans les cabines des secousses importantes au début et à la fin de la phase déplacement. L'inconfort qui en résulte est d'autant plus sensible que l'on cherche à augmenter davantage le rendement de la bourreuse en accroissant la vitesse de déplacement du châssis mobile. Un autre effet de ces réactions d'inertie se manifeste dans une perte d'adhérence du châssis principal roulant sur les rails au moment où elles apparaissent. Cela nécessite en pratique de donner au châssis principal une charge motrice adhérente la plus élevée possible et conduit donc à des dépenses plus élevées au niveau de l'entraînement de l'engin.

La présente invention se propose de fournir un engin à avancement continu, du type décrit ci-dessus, pour lequel les réactions d'inertie engendrées par les déplacements discontinus des organes de travail soient éliminées, de façon que l'augmentation de rendement en travail ne soit plus limitée par un inconfort croissant du personnel de conduite.

L'invention réside dans le fait qu'un engin du genre considéré comprend en outre un contrepoids mobile, qui est couplé aux moyens d'entraînement du châssis mobile de façon à exécuter des mouvements de translation parallèles à ceux du châssis mobile mais de sens contraire, les quantités de mouvement respectives du contrepoids et du châssis mobile y compris ses organes de travail étant égales et opposées. Autrement dit, les vecteurs quantités de mouvement de ces éléments mobiles sont antiparallèles.

Les réactions d'inertie du châssis mobile et du contrepoids mobile, égales et opposées, s'annulent en permanence, faisant ainsi disparaître toute sensation d'inconfort pour le personnel de conduite situé dans les cabines. Le rendement de l'engin peut, en conséquence, être augmenté par réduction du temps d'avancement pas à pas du châssis mobile et de ses organes de travail.

Il convient que les centres de gravité respectifs du contrepoids et du châssis mobile y compris les organes de travail se déplacent sur des droites parallèles aussi rapprochées que possible, afin de minimiser les couples de tangage s'exerçant sur le châssis principal.

Dans le cas le plus simple, on donnera au contrepoids une masse égale à la masse totale du châssis mobile et des organes qu'il supporte, sa vitesse de translation étant égale en module à celle du châssis mobile. Dans le but de réduire la masse totale de l'engin, on peut aussi donner au contrepoids une masse inférieure à la masse totale du châssis mobile et des organes qu'il supporte; sa vitesse de translation doit alors être supérieure en module à celle du châssis mobile, les modules des vitesses étant dans le rapport inverse des masses.

Le contrepoids et le châssis mobile peuvent être actionnés en translation par un moyen moteur commun et être couplés entre eux par un moyen d'accouplement mécanique. Dans une forme d'exécution relative au cas où le châssis mobile, y compris les

organes qu'il supporte, et le contrepoids ont une masse égale, ce moyen d'accouplement peut être constitué par une chaîne entraînée par un moteur commun et formant une boucle fermée à deux brins parallèles à la direction de déplacement du châssis mobile et du contrepoids, chacun de ces derniers étant couplé mécaniquement à l'un respectif desdits brins.

Le contrepoids et le châssis mobile peuvent aussi être actionnés en translation par des moyens moteurs distincts et être couplés par des moyens de synchronisation. Ces moyens moteurs sont avantageusement des organes d'actionnement hydrauliques, couplés par des moyens de synchronisation électro-hydrauliques.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, en regard des dessins annexés, d'un exemple de réalisation non limitatif.

La fig. 1 représente schématiquement en élévation latérale un engin selon l'invention.

La fig. 2 représente, à échelle agrandie, la partie de l'objet de la fig. 1 où se situent les organes de travail.

Les figures 3 et 4 représentent respectivement des coupes suivant les lignes III-III et IV-IV de l'objet de la fig. 2. Pour la clarté de la représentation, les organes de travail ont été omis sur la fig. 3.

L'engin représenté à la fig. 1 comporte un châssis principal 1 comprenant une plate-forme 51 et deux forts longerons 37, et reposant sur la voie 2, constituée par des rails 3 et des traverses 4 sur un lit de ballast 5, par l'intermédiaire de bogies 6, 7. Les roues 8 du bogie 7 sont couplées à un moteur d'entraînement 9 permettant de faire avancer la machine durant les périodes de travail dans le sens indiqué par la flèche 10.

L'engin comporte en outre, à l'avant, une cabine de conduite 11 et un groupe d'énergie 12 alimentant notamment le moteur 9 et les organes de travail.

Ces derniers comprennent une paire de groupes de relevage-ripage 13 (un par file de rails 3) et une paire de groupes de bourrage 14 (également un par file de rails; en variante, comme représenté, on peut ne prévoir qu'un groupe de bourrage, capable de se déplacer transversalement d'une file de rails à l'autre).

Chaque groupe de relevage-ripage 13 comprend un châssis 15 pouvant coulisser verticalement le long d'une colonne 16 sous l'action d'un vérin 17 pour relever une file de rails saisie par deux paires de disques horizontaux 18 portés par le châssis 15, et pivoter horizontalement autour de cette colonne sous l'action d'un autre vérin pour faire ripper transversalement la file de rails par l'intermédiaire de disques verticaux 19 portés également par le châssis 15.

Chaque groupe de bourrage 14 comporte un châssis 20 pouvant coulisser verticalement le long d'une colonne 21 sous l'action d'un vérin 22 et portant une paire d'outils vibrants de bourrage 23, actionnés par des vérins 24, qui peuvent pénétrer dans le ballast 5 de part et d'autre d'une traverse 4.

Les organes de travail 13, 14 sont fixés dessous un châssis mobile 25, pouvant se déplacer en les entraînant le long du châssis principal 1, où il est supporté par quatre galets de roulement verticaux 26 et guidé

par quatre galets horizontaux 27. En outre, quatre autres galets verticaux 28 reprennent les efforts dirigés vers le haut peut subir le châssis mobile 25. Les galets 26, 27, 28 coopèrent avec deux longerons latéraux 29 appartenant au châssis principal 1 et s'étendant au-dessous des longerons 37.

Le châssis mobile 25 est couplé par un entraîneur 30 au brin inférieur 31a d'une chaîne sans fin 31 qui s'étend horizontalement dans le plan médian du châssis principal 1 entre deux pignons de renvoi 32, 33 d'axes horizontaux 34, 35 fixes par rapport au châssis principal. L'un de ces pignons est doté d'un groupe moto-réducteur hydraulique 36 d'entraînement en rotation.

Les opérations de relevage-ripage de la voie 2, destinées à éliminer les défauts d'alignement qu'elle peut présenter, sont pilotées par un ensemble de nivellement dont est équipé l'engin, qui comprend un fil 43 tendu entre les sommets de deux tiges verticales 44, 45 largement espacées, reposant sur la voie par des roulettes 46, 47. Entre celles-ci est disposé un chariot palpeur de voie 48 supportant une tige verticale 49 au sommet de laquelle est placé un capteur de déplacement 50 qui, en fonction de la position qu'il prend par rapport au fil 43, asservit en nivellement les groupes de relevage-ripage 13. Un autre ensemble analogue assure l'asservissement latéral relatif aux corrections de tracé de la voie.

Entre des longerons 37 du châssis principal 1 est guidé en outre, par des plates-bandes 41 solidaires desdits longerons, une masse 38 formant contrepoids à l'égard du châssis mobile 25 et de ses organes de travail 13, 14. Ce contrepoids peut se déplacer en translation, supporté par quatre galets verticaux 39, et guidé par quatre galets horizontaux 40, suivant un chemin rectiligne parallèle au chemin de déplacement du châssis mobile 25. Il est à cet effet doté d'un entraîneur 42 en prise avec le brin supérieur 31b de la chaîne 31. Le contrepoids 38, y compris ses annexes, présente une masse égale à l'ensemble de travail 25, 13, 14 et à ses annexes. Les distances parcourues par ces éléments mobiles sont constamment égales, avec des vitesses égales mais de sens opposés grâce à la synchronisation de leurs mouvements opérée par la chaîne 31.

En fonctionnement, tous les mouvements de translation longitudinale communiqués à l'ensemble de travail par le groupe moto-réducteur 36, via la chaîne 31 par son brin inférieur 31a, déterminent des mouvements de translation longitudinale égaux et en opposition de phase pour le contrepoids 38, de sorte que les efforts d'inertie engendrés par le déplacement pas à pas des groupes de travail sont annulés par compensation. Ainsi, les mouvements des groupes de travail, même les plus brutaux, qui correspondent à leur passage rapide d'une traverse 4 à la traverse suivante entre deux opérations de bourrage, n'induisent aucune secousse néfaste dans le châssis principal 1 et l'ensemble de l'engin.

En variante, on peut prévoir deux systèmes d'entraînement en translation indépendants, l'un pour le châssis mobile 25 et l'autre pour le contrepoids 38, chacun d'eux comprenant par exemple une chaîne sans fin actionnée par un moteur hydraulique ainsi que décrit ci-dessus, ou un vérin hydraulique

horizontal relié au châssis principal. La synchronisation des mouvements contraires n'est alors plus réalisée mécaniquement, mais électro-hydrauliquement: on peut prévoir à cet effet deux capteurs potentiométriques mesurant la distance parcourue respectivement par le châssis mobile et par le contrepoids, qui selon une loi de commande en vitesse commune, font varier le débit des deux moteurs ou vérins hydrauliques de translation au moyen d'une soupape électro-hydraulique à action proportionnelle.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, la quantité de mouvement de compensation, égale et opposée à celle du châssis mobile, est réalisée à l'aide d'un contrepoids de masse plus faible que celle du châssis mobile, mais animé d'une vitesse supérieure à celle de ce dernier, le rapport entre les masses étant égal au rapport inverse des vitesses respectives. Cette forme de réalisation présente l'avantage de diminuer les poids mis en jeu. Elle nécessite cependant des courses différentes pour le châssis mobile et pour le contrepoids. Les systèmes de synchronisation doivent assurer ici un rapport des vitesses différent de l'unité correspondant par exemple à un rapport de pignons, des cylindrées de moteurs d'entraînement ou des sections de vérins hydrauliques différents.

#### Revendications

1. Engin de travaux sur voie ferrée à avancement continu, comprenant un châssis principal (1) doté d'organes de roulement (6, 7, 8) sur la voie (2) et un châssis auxiliaire (25) supportant des organes de travail tels que des groupes de bourrage (14) de ballast et de relevager-ripage (13) de voie, ce dernier châssis étant mobile et pouvant se déplacer en translation le long du châssis principal (1) sous l'action de moyens d'entraînement de façon à avancer, au cours des travaux, pas à pas par rapport à la voie tandis que l'engin progresse de façon continue, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre un contrepoids (38) mobile, qui est couplé aux moyens d'entraînement du châssis mobile (25) de façon à exécuter des mouvements de translation parallèles à ceux du châssis mobile mais de sens contraire, les quantités de mouvement respectives du contrepoids (38) et du châssis mobile (25) y compris ses organes de travail étant égales et opposées.

2. Engin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le contrepoids (38) a une masse égale à la masse totale du châssis mobile (25) et des organes (13, 14) qu'il supporte, et que sa vitesse de translation est égale en module à celle du châssis mobile.

3. Engin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le contrepoids (38) a une masse inférieure à la masse totale du châssis mobile (25) et des organes (13, 14) qu'il supporte, et que sa vitesse de translation est supérieure en module à celle du châssis mobile, les modules des vitesses étant dans le rapport inverse des masses.

4. Engin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le contrepoids (38) et le châssis mobile (25) sont actionnés en translation par un moyen moteur (36) commun et sont

couplés entre eux par un moyen d'accouplement mécanique (31).

5. Engin selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le châssis mobile (25), y compris les organes (13, 14) qu'il supporte, et le contrepoids (38) ont une masse égale et que le moyen d'accouplement est une chaîne (31) entraînée par un moteur (36) commun et formant une boucle fermée à deux brins (31a, b) parallèles à la direction de déplacement du châssis mobile (25) et du contrepoids (38), chacun de ces derniers étant couplé mécaniquement à l'un respectivement desdits brins.

6. Engin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le contrepoids (38) et le châssis mobile (25) sont actionnés en translation par des moyens moteurs distincts et sont couplés par des moyens de synchronisation.

7. Engin selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les moyens moteurs sont des organes d'actionnement hydrauliques et sont couplés par des moyens de synchronisation électro-hydrauliques.

#### Patentansprüche

1. Eisenbahnbearbeitungsmaschine mit kontinuierlicher Fortbewegung, die ein Hauptchassis (1) aufweist, welches mit Rollvorrichtungen (6, 7, 8) auf dem Gleis (2) ausgestattet ist, sowie ein Zusatzchassis (25), welches die Arbeitsvorrichtungen, wie die Schotterbettgruppe (14) und die Gruppe zum Ergreifen und Anheben des Gleises (13) trägt, wobei dieses Chassis beweglich ist und sich entlang des Hauptchassis (1) der Länge nach unter der Wirkung von Antriebsmitteln schrittweise bezüglich des Gleises während der Arbeit fortbewegt, während die Maschine sich kontinuierlich fortbewegt, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiters ein bewegliches Gegengewicht (38) aufweist, das mit den Antriebsmitteln des beweglichen Chassis (25) so verbunden ist, dass es zu denen des Chassis parallel, aber entgegengesetzte Translationsbewegungen ausführt, wobei die Bewegungsgrößen des Gegengewichts (38) und des mobilen Chassis (25) samt seinen Arbeitsvorrichtungen gleich gross und entgegengesetzt sind.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (38) eine Masse aufweist, die gleich ist der Gesamtmasse des mobilen Chassis (25) und der von ihm getragenen Organe (13, 14) und dass die Grösse seiner Translationsgeschwindigkeit im Absolutwert gleich ist der des mobilen Chassis.

3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (38) eine Masse aufweist, die kleiner ist als die Gesamtmasse des mobilen Chassis (25) und der von ihm getragenen Organe (13, 14) und dass die Grösse seiner Translationsgeschwindigkeit im Absolutwert grösser ist als die des mobilen Chassis, wobei die Verhältnisse der Geschwindigkeiten umgekehrt proportional zum Verhältnis der Massen sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (38) und das bewegliche Chassis (25) durch einen gemeinsamen Motor (36) in Translation versetzt

werden und untereinander durch eine mechanische Kupplung (31) verbunden sind.

5 5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mobile Chassis (25) samt den von ihm getragenen Organen (13, 14) und das Gegengewicht (38) gleiche Masse haben und dass die mechanische Kupplung eine Kette (31) ist, die durch einen gemeinsamen Motor (36) bewegt wird und die durch eine geschlossene Schlaufe mit zwei zur Bewegungsrichtung des mobilen Chassis (25) und des Gegengewichts (38) parallel verlaufende Trumen (31 a, 31 b) gebildet ist, wobei das Chassis (25) mit dem einen Trum und das Gegengewicht (38) mit dem anderen Trum mechanisch gekuppelt ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (38) und das bewegliche Chassis (25) durch verschiedene Motoren in Translation versetzt werden und durch Synchronisationsmittel verbunden sind.

7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Motoren hydraulisch betätigte Vorrichtungen sind und durch elektro-hydraulische Synchronisationsmittel verbunden sind.

#### Claims

1. Continuously advancing machine for works on a railway track, comprising a main chassis (1) provided with members (6, 7, 8) for rolling on the track (2) and an auxiliary chassis (25) supporting working members such as ballast tamping (14) and track lifting/shifting (13) units, the latter chassis being mobile and being adapted to move in translation along the main chassis (1) under the action of drive means so as to advance, during the works, step by step with respect to the track whilst the machine progresses continuously, characterized by the fact that it further comprises a mobile counterweight (38) which is coupled to the drive means of the mobile chassis (25) so as to execute movements of transla-

tion parallel to those of the mobile chassis but in opposite direction, the respective quantities of movement of the counterweight (38) and of the mobile chassis (25) including its working members being equal and opposite.

2. The machine according to claim 1, characterized in that the counterweight (38) has a mass equal to the total mass of the mobile chassis (25) and of the members (13, 14) that it supports, and its speed of translation is equal in modulus to that of the mobile chassis.

3. The machine according to claim 1, characterized in that the counterweight (38) has a mass less than the total mass of the mobile chassis (25) and the members (13, 14) that it supports, and its speed of translation is greater in modulus than that of the mobile chassis, the moduli of the speeds being inversely proportional to the masses.

4. The machine according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the counterweight (38) and the mobile chassis (25) are actuated in translation by a common drive means (36) and are coupled together by a mechanical coupling means.

5. The machine according to claim 4, characterized in that the mobile chassis (25), including the members (13, 14) that it supports, and the counterweight (38) have an equal mass and the coupling means is a chain (31) driven by a common motor (36) and forming a closed loop with two sides (31 a, b) parallel to the direction of displacement of the mobile chassis (25) and of the counterweight (38), each of these latter being mechanically coupled to one of the said sides respectively.

6. The machine according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the counterweight (38) and the mobile chassis (25) are actuated in translation by distinct drive means and are coupled by synchronization means.

7. The machine according to claim 6, characterized in that the drive means are hydraulic actuation members and are coupled by electro-hydraulic synchronization means.

45

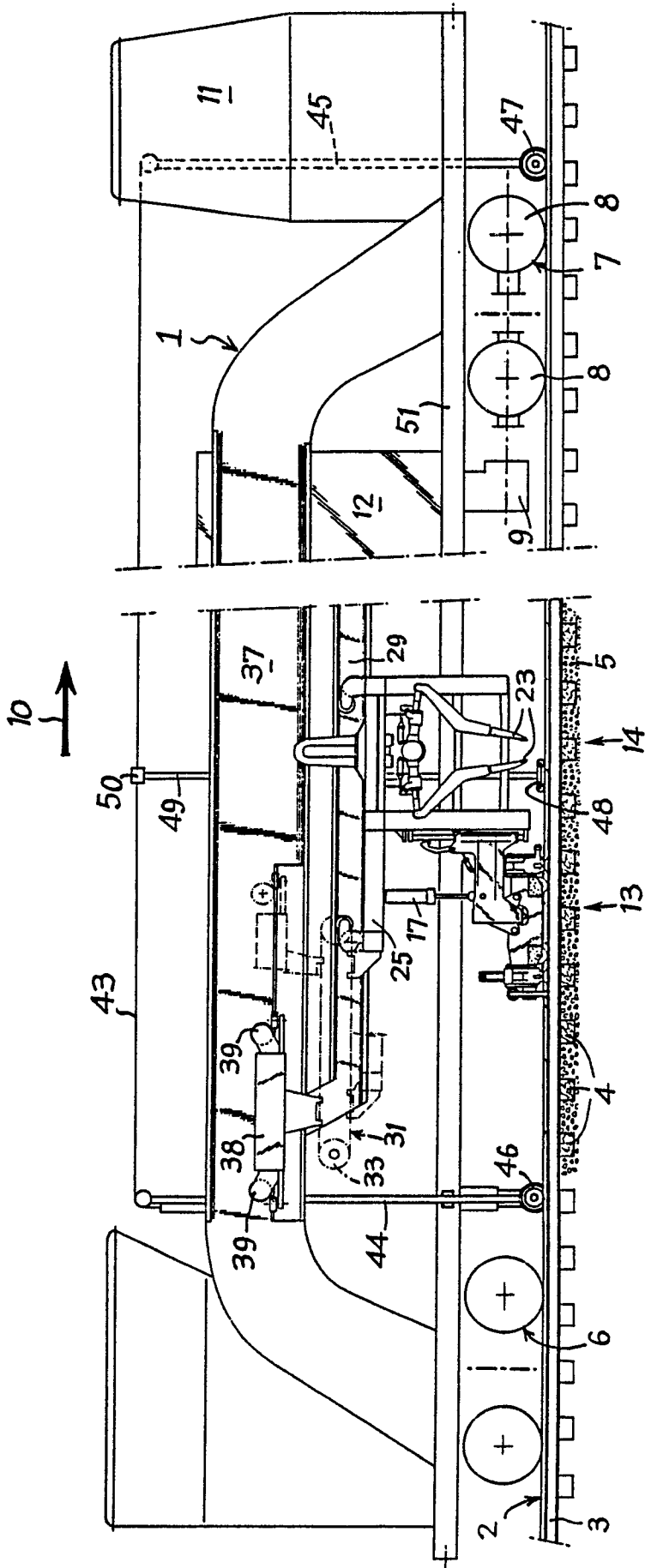
50

55

60

65

5



F 19-1

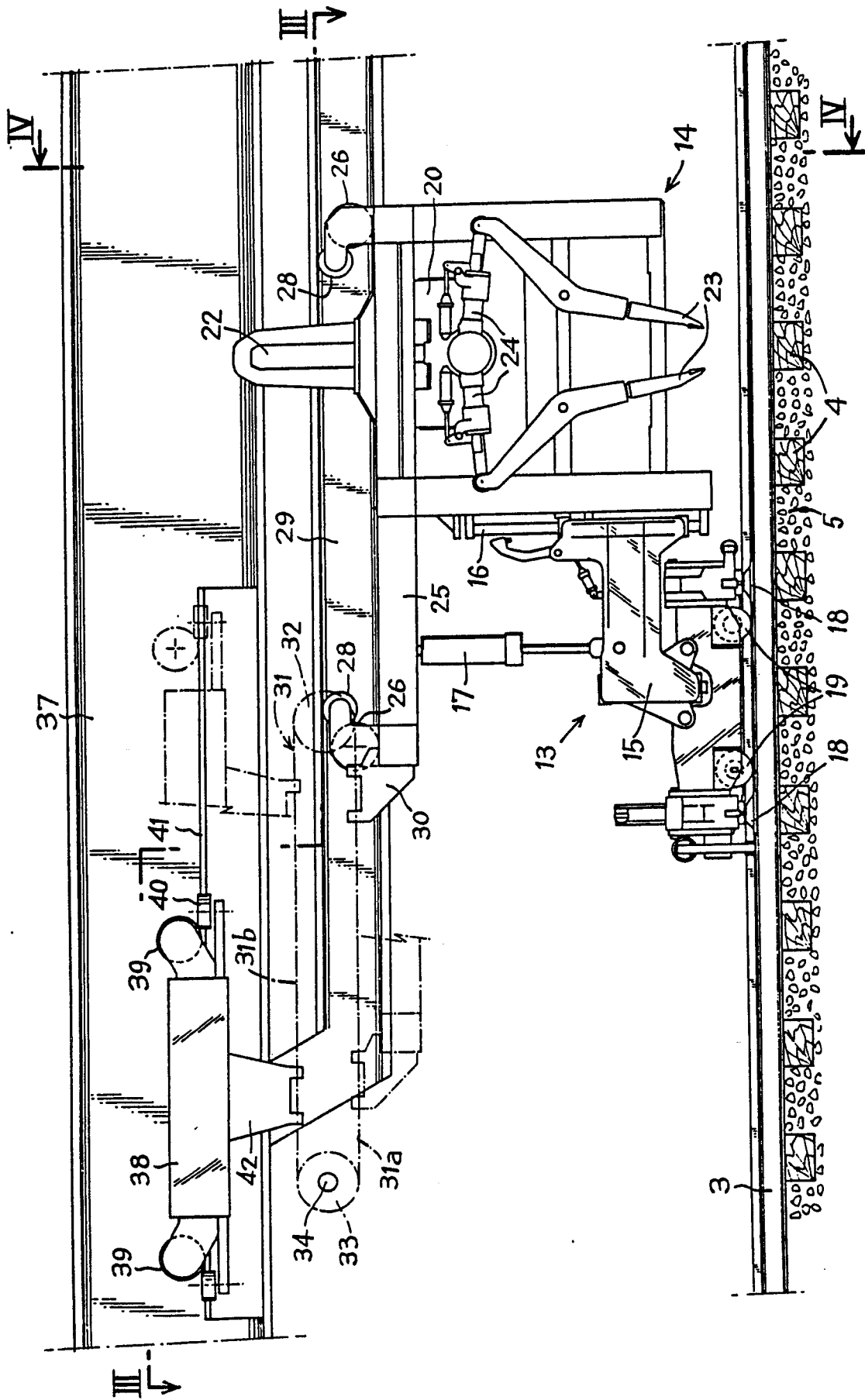
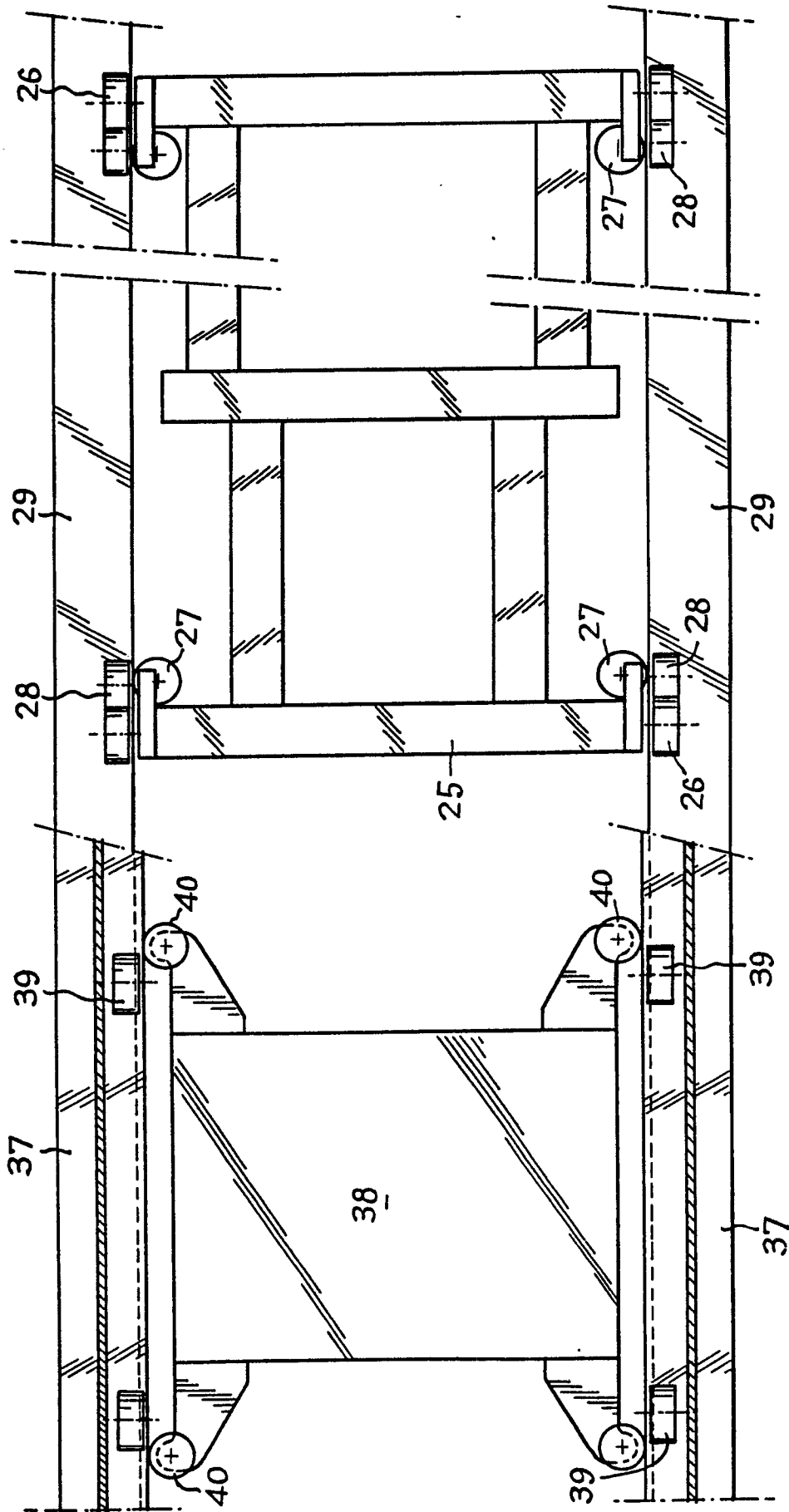


Fig. 2



F19-3

