

[19] Patents Registry
The Hong Kong Special Administrative Region
香港特別行政區
專利註冊處

[11] 1008846 A
EP 0668397 B1

[12] **STANDARD PATENT SPECIFICATION**
標準專利說明書

[21] Application No. 申請編號
98109565.9

[51] Int.Cl.⁶ E01B

[22] Date of filing 提交日期
31.07.1998

[30] Priority 優先權

18.02.1994 CH 497/94

[45] Publication of the grant of the patent 批予專利的發表日期

21.05.1999

EP Application No. & Date 歐洲專利申請編號及日期

EP 94119363.3 08.12.1994

EP Publication No. 歐洲專利發表編號

EP 0668397

Publication date of EP grant of the patent 批予歐洲專利的發表日期

20.05.1998

[73] Proprietor 專利所有人

SPENO INTERNATIONAL S.A., Case Postale 16 22-24, Parc,
Chateau-banquet, CH-1211, Geneve 21, Switzerland 瑞士

[72] Inventor 發明人

JAEGGI, JEAN-PIERRE

[74] Agent and / or address for service 代理人及/或送達地址

Wilkinson & Grist, 6/FI., Prince's Building, 10 Chater Road,
Hong Kong

高露雲律師行，香港中環遮打道 10 號太子大廈 6 字樓

[54] DEVICE FOR RESHAPING RAILWAY RAILS 鐵軌之再形成裝置

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 668 397 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.05.1998 Bulletin 1998/21

(51) Int Cl.⁶: **E01B 31/12**

(21) Numéro de dépôt: **94119363.3**

(22) Date de dépôt: **08.12.1994**

(54) **Installation pour le reprofilage des rails d'une voie ferrée**

Vorrichtung zur Wiederprofilierung von Eisenbahnschienen

Device for reshaping railway rails

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

(30) Priorité: **18.02.1994 CH 497/94**

(43) Date de publication de la demande:
23.08.1995 Bulletin 1995/34

(73) Titulaire: **SPENO INTERNATIONAL S.A.**
CH-1211 Genève 21 (CH)

(72) Inventeur: **Jaeggli, Jean-Pierre**
CH-1205 Genève (CH)

(74) Mandataire: **Micheli & Cie**
Rue de Genève 122,
Case Postale 61
1226 Genève-Thonex (CH)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 266 167	AT-A- 369 071
CH-A- 616 186	CH-A- 671 595
CH-A- 680 672	FR-A- 2 405 329
GB-A- 2 056 345	NL-A- 7 505 067
US-A- 4 309 847	US-A- 4 583 327

EP 0 668 397 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).



The Patent Office

**The Patent Office
Concept House
Cardiff Road
Newport
South Wales
NP9 1RH**

I, the undersigned, being an officer duly authorised in accordance with Section 74(1) and (4) of the Deregulation and Contracting Out Act 1994, to sign and issue certificates on behalf of the Comptroller-General, hereby certify that annexed hereto is a true copy of the specification of the granted European Patent identified therein together with a true copy of the translation of that specification as filed at this Office in accordance with Section 77(6) of the Patents Act 1977 and a true copy of the entries made to date in the Register of Patents in respect of the patent which is in force in the United Kingdom.

I also certify that subject to the payment of the prescribed renewal fees, the patent will remain in force for a period of twenty years from the date of the filing of the application as shown therein.

In accordance with the Patents (Companies Re-registration) Rule 1982, if a company named in this certificate and any accompanying documents has re-registered under the Companies Act 1980 with the same name as that with which it was registered immediately before re-registration save for the substitution as, or the inclusion as, the last part of the name of the words "public limited company" or their equivalents in Welsh, references to the name of the company in this certificate and any accompanying documents shall be treated as references to the name with which it is so re-registered.

In accordance with the rules, the words "public limited company" may be replaced by p.l.c., plc, P.L.C. or PLC.

Re-registration under the Companies Act does not constitute a new legal entity but merely subjects the company to certain additional company law rules.

Signed

Dated

Description

La présente invention concerne une installation de reprofilage des rails de chemin de fer travaillant en voie. Il existe de nombreux dispositifs permettant de reprofiler les rails d'une voie ferrée, ainsi que des véhicules ferroviaires équipés de ces dispositifs, en particulier ceux décrits dans les brevets CH 633.336; CH 654.047; CH 666.068 ou CH 675.440 qui comportent tous des unités de meulage permettant de corriger certains défauts des rails. Les rails en voie présentent non seulement des profils abîmés mais encore des ondulations longitudinales dont les amplitudes varient. Le brevet CH 680.672 décrit un procédé permettant de programmer à l'avance de façon optimale les opérations de reprofilage à effectuer sur un tronçon donné. Grâce à ce procédé il est possible d'optimiser les opérations de maintenance dans le but de réduire le temps d'occupation des voies. Si l'on détermine grâce à ce procédé qu'il faut enlever beaucoup de matière pour corriger les défauts du rail, le meulage ou le polissage des rails peuvent nécessiter plusieurs passages sur le même tronçon, même en utilisant des machines à unités de meulage multiple. Ceci est difficilement compatible avec le temps pouvant être affecté aux travaux de reprofilage en fonction du taux d'occupation des voies ferrées. En utilisant des fraises plutôt que des meules, il est possible d'enlever plus de matière et donc de travailler plus rapidement. Le fraisage des rails en atelier est connu et décrit par exemple dans le brevet français 2.659.584. Pour obtenir un reprofilage précis, lors du fraisage ou du meulage en voie, il faut veiller à ce que la meule ou la fraise soit guidée longitudinalement et transversalement. De plus le résultat est influencé par la base de guidage qui porte l'outil. En effet, le point avant de cette base de guidage se déplace sur une surface présentant des défauts qui sont partiellement reproduits par l'outil. Des dispositifs de reprofilage de rail par fraisage en voie ont été proposés notamment dans le brevet AT 234.137 qui utilise comme base de guidage une longue règle qui supporte deux têtes de fraisage inclinées. Le brevet allemand DE 32 22 208 se sert de deux patins réglables en hauteur qui forment une base symétrique de part et d'autre de la fraise. Le brevet FR-2 405 329 utilise comme support pour des meules des cadres articulés les uns aux autres suivant des axes perpendiculaires à l'axe longitudinal de la voie. Ces cadres reposent sur le rail par des patins de longueurs identiques. Les bases de meulage peuvent être de différentes longueurs. Ces dispositifs présentent l'inconvénient de ne pouvoir corriger qu'un type de défaut du rail à la fois. Les ondulations longitudinales des rails n'ayant pas toutes la même longueur d'ondes, il convient d'éliminer à la fois des ondulations longues (30 cm à 3 mètres) et des ondulations courtes (3cm à 30 cm). Les dispositifs existants ont des outils portés par une base de guidage unique et ne corrigent donc que les ondulations d'une certaine longueur d'ondes (longues avec une base de guidage longue) ce qui n'est pas

compatible avec la qualité requise pour les réseaux à haute vitesse.

D'autre part la qualité du fini de fraisage est nettement insuffisante pour les trains à grande vitesse et il faut donc pour éliminer totalement les marques laissées par les dents de la fraise prévoir un polissage du rail, opération qui dans les dispositifs existants nécessite un passage ultérieur avec une autre machine.

Le but de la présente invention est d'obvier aux inconvénients cités précédemment. La titulaire propose à cet effet une installation de reprofilage d'au moins un rail d'une voie ferrée capable d'enlever une grande quantité de métal et d'éliminer aussi bien les ondulations longues que les ondulations courtes, tout en assurant un fini parfait des rails reprofilés. Un autre but de l'invention est d'augmenter la vitesse du travail de reprofilage du rail. Il faut en outre que l'installation de reprofilage permette d'éliminer et de traiter les résidus de métal résultant du reprofilage en voie.

La présente invention a pour objet une installation de reprofilage en voie de la surface du champignon d'au moins un rail d'une voie ferrée qui se distingue par les caractéristiques énumérées à la revendication 1.

Le dessin annexé illustre schématiquement et à titre d'exemple deux formes d'exécution de l'installation de reprofilage selon la présente invention.

La figure 1 est une vue d'ensemble de profil du wagon de fraisage portant un dispositif de fraisage.

La figure 2 est une vue de profil d'une première forme d'exécution du dispositif de fraisage.

La figure 3 est une vue en bout et en coupe du dispositif illustré à la figure 2.

La figure 4 est une vue de profil d'une deuxième forme d'exécution d'une unité de fraisage illustrant la fraise en position de travail.

La figure 5 est une vue en élévation de l'unité de fraisage illustrée à la figure 4 en position de changement d'outil.

La figure 6 est une vue de dessus du dispositif de fraisage.

La figure 7 est une vue de profil en coupe longitudinale partielle du wagon de fraisage illustrant le dispositif de stockage et d'échange d'outils.

La figure 8 est une coupe transversale du wagon de fraisage montrant un changement d'outil.

La figure 9 est une vue de profil d'un dispositif refroidisseur du rail.

La figure 10 est une vue en bout du dispositif refroidisseur du rail.

La figure 11 est une vue du wagon de puissance.

La figure 12 est une vue de profil du wagon de meulage.

La figure 13 est une vue de détail du dispositif d'aspiration et de stockage des copeaux pendant l'opération de fraisage.

La figure 14 représente le dispositif permettant le déchargement des copeaux.

Le wagon de fraisage et de stockage des copeaux

illustré à la figure 1 constitue l'élément de tête de l'installation de reprofilage des rails. Ce wagon comporte, situé à l'avant du dispositif de fraisage, un dispositif de mesure 1 qui permet d'évaluer les déformations du rail à traiter. Le dispositif de fraisage est fixé au châssis 2 du véhicule ferroviaire 3 à l'aide de vérins 4,5,6 qui permettent de maintenir le dispositif de fraisage en position de travail et de le relever. Un timon 7 relie le châssis 2 au cadre 9 du dispositif de fraisage. Ce timon 7 permet l'entraînement le long de la voie du dispositif de fraisage. Le dispositif de fraisage comporte deux cadres 8,9 articulés entre eux. Ces cadres 8,9 reposent en trois points sur chaque rail par l'intermédiaire d'unités de support et de guidage 10,11,12 de longueurs différentes. Les cadres 8 et 9 ont une longueur différente, le cadre 8 portant l'unité de fraisage 13 étant plus long que le cadre 9 qui porte l'unité de fraisage 14. Ces cadres 8,9 constituent chacun une base de guidage pour l'unité de fraisage 13,14 qu'ils portent. L'unité de fraisage 13 portée par le cadre 8 le plus long permettra d'éliminer les ondulations longues du rail, alors que l'unité de fraisage 14 portée par le cadre 9 éliminera les ondulations courtes.

Chacune des unités de fraisage 13,14 est munie d'une fraise ainsi que des moyens de déplacement de cette fraise qui seront décrits en détail ci-dessous. De plus, chaque unité de fraisage est pivotée sur son support autour d'un axe horizontal, par exemple comme décrit en référence aux figures 4 et 5. La figure 1 illustre encore des dispositifs de chauffage du rail 15,16 situés à l'avant de chacune des deux unités de fraisage 13,14 ainsi qu'un dispositif de refroidissement du rail 17 situé à l'arrière du dispositif de fraisage. Les dispositifs de chauffage du rail sont montés sur les cadres 8,9 respectivement. L'unité de refroidissement 17 est tractée par le second cadre 9 à l'aide d'un timon.

L'unité de mesure 1 des déformations du rail permet de déterminer la profondeur de coupe à laquelle on désire faire travailler les fraises, ainsi que la puissance à fournir aux unités de chauffage pour une vitesse d'avancement donnée.

La figure 2 illustre schématiquement et plus en détail une forme d'exécution du dispositif de fraisage. Ce dispositif comporte un premier cadre 8 relié par l'intermédiaire de deux vérins 4,5 au châssis 2 du véhicule. Ces vérins 4,5 maintiennent le cadre 8 sous le châssis 2 et permettent de le relever lors de la marche haut le pied par exemple. En fonctionnement, ces vérins 4,5 permettent d'appliquer l'unité de fraisage contre le rail avec une force déterminée.

Le cadre 8 vu de côté comporte une partie horizontale s'étendant approximativement entre les deux vérins 4 et 5. Cette partie horizontale se prolonge par un montant oblique vers l'avant et vertical à l'arrière. Le montant oblique est relié à un premier dispositif d'appui et de guidage 10. Ce dispositif 10 est muni de roulettes 18 qui sont en contact avec le rail en position de travail et de patins de guidage 19. Un deuxième dispositif d'appui et

de guidage 11 sert de support au montant arrière du cadre 8. Le dispositif de fraisage comporte encore un second cadre 9 portant une seconde unité de fraisage. Le montant avant oblique du deuxième cadre 9 est articulé sur le montant arrière du cadre 8 au moyen d'un axe 20 perpendiculaire à l'axe longitudinal du rail. Le montant arrière du cadre 9 repose sur un dispositif d'appui et de guidage 12 également muni de roulettes et de patins de guidage. Les deux cadres 8,9 articulés entre eux reposent en trois points sur les rails.

Deux colonnes de guidage 21,21' solidaires de la partie horizontale du cadre 8 s'étendent perpendiculairement à cette dernière en direction du rail. Un support 22 muni de deux alésages correspondant aux colonnes de guidage 21,21' est relié par l'intermédiaire d'une vis 23 au cadre 8. Ce support 22 comporte une fraise 24 ainsi que le moteur servant à son entraînement.

Grâce au dispositif de commande 25 de la vis 23, il est possible de faire varier la distance entre le support 22 et le rail, et de ce fait de régler la profondeur de coupe de la fraise 24. Une deuxième unité de fraisage est agencée de la même façon sous le cadre 9.

La figure 3 qui est une vue en bout du dispositif de fraisage montre le dispositif qui permet de régler l'écartement des cadres 8,9 associés à chaque rail. Un vérin hydraulique 26 couplé à un dispositif de guidage 27 permet de plaquer les patins de guidage 19 contre le flanc intérieur de chaque rail. Ces patins 19 peuvent être remplacés par des galets de guidage prenant appui contre le flanc intérieur du rail. Le dispositif de guidage est encore muni d'une roulette de guidage 28 qui est appliquée sous l'action d'un vérin 29 contre le flanc extérieur du rail assurant de ce fait un guidage transversal parfait. Les dispositifs d'appui et de guidage 10,11,12 comportent plusieurs roulettes 18 et patins 19. Les roulettes 18 peuvent dans une variante être remplacées par des patins d'appui. Ces roulettes 18 et leurs patins 19 peuvent être espacés les uns des autres d'une valeur fixe ou selon une fonction déterminée. En définissant un espacement irrégulier entre les roulettes 18, par exemple un espacement correspondant aux nombres premiers, on évite qu'en présence d'ondulations régulières du rail, les roulettes reposent toutes sur un maximum ou un minimum de l'amplitude de l'ondulation du rail. Grâce aux dispositifs d'appui et de guidage 10,11,12 ainsi qu'aux vérins d'écartement 26 on assure un positionnement parfait des cadres 8,9 par rapport au rail. Ce guidage transversal du dispositif de fraisage permet d'obtenir une grande précision lors du fraisage. Les cadres 8 et 9 ont des longueurs différentes et servent de base de guidage aux fraises 24,24'. La base de guidage de la première fraise, formée par le cadre 8 et les dispositifs d'appui 10,11, est plus longue que la base de guidage 9,11,12 de la seconde fraise 24'. Ainsi la première fraise va pouvoir corriger les ondulations les plus longues alors que la deuxième fraise 24' portée et guidée par une base 9 plus courte corrige les ondulations plus courtes. La distance entre les deux fraises est déterminée

pour assurer la meilleure fonction de transfert de l'ensemble, c'est-à-dire la meilleure correction des ondulations longues et courtes du rail. On obtient ainsi non seulement une très forte diminution de l'amplitude des défauts, mais aussi une excellente qualité de surface grâce au fait que la deuxième fraise 24' travaille à une profondeur de coupe pratiquement constante, les défauts importants ayant été éliminés par la première fraise 24.

La figure 2 illustre encore schématiquement une unité de chauffage 31 montée sur le châssis 22. Cette unité de chauffage 31 permet d'amener la pellicule superficielle du champignon du rail à une température de l'ordre de quelques centaines de degrés, ce qui facilite grandement le travail des fraises 24, 24'. La température de travail est adaptée à chaque type d'acier des rails. Le chauffage est généralement réalisé grâce à un dispositif de chauffage par induction HF, mais on peut également envisager un dispositif de chauffage par laser ou tout autre dispositif permettant d'amener rapidement la couche superficielle du rail à une température élevée. Une deuxième unité de chauffage (non illustrée) peut être agencée sur le support 22' de la deuxième fraise 24'. Le chauffage du rail permet d'une part d'augmenter la productivité (vitesse d'avancement et enlèvement de matière) du fraisage d'un facteur de l'ordre de 5 et d'autre part l'usure des fraises est réduite d'un facteur du même ordre de grandeur. Associées à chaque unité de fraisage, on trouve les entrées 32, 32' d'un dispositif d'aspiration qui permet de récupérer les copeaux produits par les fraises. Le dispositif d'aspiration et de stockage des copeaux est décrit en référence à la figure 13.

Les figures 4, 5 illustrent en détail une deuxième forme d'exécution des unités de fraisage ainsi que leur mode de fixation sur le cadre qui leur sert de base de guidage. L'unité de fraisage comporte une fraise 40 montée sur un mandrin 41. Cette fraise 40 est entraînée en rotation par un moteur 42 couplé à un entraînement 43 qui peut être muni d'un réducteur de vitesse ou d'un embrayage. Cet ensemble est monté sur un support 44 par l'intermédiaire d'un élément de liaison 45. Cet élément de liaison 45 est monté pivotant sur le support 44 selon un axe contenu dans un plan vertical passant par un axe parallèle à l'axe longitudinal du rail. Des moyens (non illustrés) sont agencés dans le support 44 permettant de faire varier la position angulaire de l'élément de liaison 45 par rapport au support 44 sous l'action d'un organe de commande. Ainsi l'unité de fraisage peut effectuer une rotation de 90 degrés, ce qui permet d'amener successivement la fraise d'une position de travail sur le rail (figure 4) à une position de changement des outils comme illustré à la figure 5. Le cadre 8 qui sert de base de guidage à l'unité de fraisage comporte une pièce 46 munie d'une butée mécanique 47. Le support 44 est monté pivotant sur la pièce 46 autour d'un axe 48. En actionnant un vérin 49 dont la tige est solidaire du support 44, et dont le cylindre est fixé à la pièce 46, il est possible de déplacer la fraise 40 dans le plan vertical perpendiculairement aux rails. Ceci permet d'amener la

fraise plus ou moins près du rail en fonction de la profondeur de coupe désirée pour le reprofilage. L'unité de fraisage en position relevée est indiquée en pointillés à la figure 4.

La figure 6 illustre le dispositif de fraisage vu de dessus qui comporte quatre unités de fraisage agencées dans leurs cadres respectifs 8, 9, 8', 9'. Les vérins d'écartement 26 permettent de régler l'écartement entre les dispositifs d'appui et de guidage 10, 10', 11, 11', 12, 12 sur lesquels reposent les cadres 8, 9, 8', 9' qui portent les unités de fraisage.

Le wagon de fraisage et de stockage des copeaux illustré en coupe longitudinale à la figure 7 montre le dispositif qui permet le changement de l'outil depuis l'intérieur du wagon. Un chariot 50 portant un palan 51 peut se déplacer longitudinalement le long d'un rail 52 fixé au plafond du wagon et venir charger une fraise située dans la partie avant du wagon qui constitue le stock de fraises. La fraise est amenée grâce au palan 51 à travers une ouverture 53 pratiquée dans le plancher du wagon, au dessus de l'unité de fraisage sur laquelle on désire effectuer un changement d'outil.

La figure 8 montre dans une autre vue le principe de changement des fraises. L'unité de fraisage 55 située sur la gauche de la figure est en position de service en train de fraiser le rail, alors que l'unité de fraisage 56 est illustrée dans une position permettant le changement de l'outil après avoir subi une rotation de 90° autour d'un axe parallèle au rail dans le sens de la flèche F. Dans cette position, le palan 51 peut aligner la fraise 40 en regard du mandrin 41 de l'unité de fraisage. La fixation par cône morse de la fraise permet un changement rapide et aisé des fraises.

La figure 9 illustre le dispositif de refroidissement 17 situé à l'arrière des unités de fraisage. Ce dispositif est relié au châssis 2 du véhicule ferroviaire par un vérin 70 qui permet de relever le dit dispositif. Le piston de ce vérin 70 est relié au bâti 71 du refroidisseur par l'intermédiaire d'une pièce de liaison 72. Cette pièce de liaison 72 reçoit également une des extrémités d'un timon 73 dont l'autre extrémité est solidaire du cadre 9 formant la base de guidage de la deuxième unité de fraisage. Ce timon 73 permet l'entraînement et le guidage du refroidisseur. Le bâti 71 du refroidisseur comporte des roulettes de guidage 74 qui viennent prendre appui sur le rail en position de service. A l'intérieur du bâti 71, des chicanes 75 sont agencées de telle façon qu'elles provoquent un écoulement tourbillonnaire du fluide de refroidissement qui circule dans le bâti. Le bâti 71 comporte encore sur la partie supérieure une entrée 76 et une sortie 77 du fluide de refroidissement. La figure 10 illustre en coupe partielle le refroidisseur et montre un vérin 78 connecté à la pièce de liaison 72 et qui permet d'ajuster l'écartement entre les refroidisseurs associés à chacun des rails et d'assurer de ce fait un guidage transversal des refroidisseurs sur les rails.

La figure 11 illustre le wagon de puissance utilisé dans l'installation de reprofilage des rails. Ce wagon de

puissance fournit l'énergie électrique nécessaire à l'alimentation des unités de fraisage ainsi qu'à l'alimentation des unités de chauffage. Ce wagon de puissance est situé derrière le wagon de fraisage qui est en tête du convoi et devant un wagon illustré à la figure 12 qui porte des unités 80, 81 de meulage et de finition permettant d'éliminer les stries laissées sur le rail par le travail des fraises. Ces unités de meulage ou de polissage sont par exemple du type décrit dans les brevets US 4 615 150 ou US 5 265 379. Les meules utilisées peuvent être des meules lapidaires, périphériques, des meules de forme ou des blocs abrasifs de forme à mouvement alternatif. Ce wagon est de plus équipé d'un dispositif d'aspiration et de stockage des poussières produites par le meulage. Le wagon de meulage comporte également une unité de mesure 82 située derrière les unités de meulage. Cette unité 82 permet de mesurer la qualité du reprofilage obtenu et grâce à un asservissement des unités de fraisage et des unités de chauffage, de corriger le cas échéant le réglage de la profondeur de coupe des unités de fraisage, et/ou la puissance de chauffe des unités de chauffage.

La figure 13 illustre en détail le dispositif permettant l'aspiration et le stockage des copeaux pendant l'opération de fraisage. La partie arrière du wagon de fraisage comporte un container à copeaux 90. Un tapis roulant 91 est agencé dans le fond du container 90. Derrière chacune des fraises 24, 24' se trouve une bouche d'aspiration 32, 32' connectée à un tuyau d'aspiration 92 qui débouche dans un dispositif séparateur 93. Un ventilateur 94, fixé sur le wagon, provoque l'aspiration des copeaux qui tombent dans le dispositif 93. Ce dispositif 93 est muni de pales 95 entraînées en rotation qui empêchent l'accumulation des copeaux à l'intérieur du dispositif et facilite leur évacuation vers le container 90 et leur distribution dans celui-ci.

La figure 14 illustre l'opération de déchargement des copeaux. L'installation de reprofilage étant à l'arrêt, un camion benne 96 vient se ranger à proximité de l'installation. On déconnecte le tuyau 92 de l'embout reliant les bouches d'aspiration 32, 32' et on le connecte à la sortie d'un récipient de décharge 97 situé en dessous du container 90 et dans lequel débouche le tapis roulant 91. La mise en marche du tapis roulant 91 provoque l'évacuation des copeaux vers le récipient de décharge 97.

Une grue hydraulique à pivot 98 montée sur le wagon de fraisage permet de déplacer le dispositif séparateur 93 en dessus du camion benne 96. Le ventilateur 94 provoque ensuite l'aspiration des copeaux tombés dans le récipient de décharge 97 vers le dispositif séparateur 93 qui les évacue dans la benne du camion. Dans une variante non illustrée, l'aspiration des copeaux peut être remplacée par un dispositif comme un tambour magnétique qui permet de récupérer les copeaux par attraction magnétique.

L'installation de reprofilage telle que décrite comporte un wagon de fraisage à l'avant, un wagon de puis-

sance au centre et un wagon de meulage et de polissage des rails. Il va de soi que ces opérations peuvent être dissociées si par exemple les vitesses de travail ne sont pas les mêmes pour les différentes opérations. De même, on peut prévoir que les différentes unités (fraisage, chauffage, mesure, meulage) soient agencées sous un véhicule unique.

10 Revendications

1. Installation de reprofilage en voie d'au moins un rail d'une voie ferrée comportant au moins deux unités d'usinage (13, 14) montées sous un véhicule ferroviaire (3) et déplaçables par rapport à celui-ci à l'aide de moyens de relevage et d'application contre le rail (4, 5, 6), comprenant chacune au moins un outil entraîné en rotation par un moteur; chaque unité (13, 14) d'usinage étant portée par un support déplaçable verticalement par rapport à un cadre (8, 9) guidé le long du rail et relié au véhicule par lesdits moyens de levage (4, 5, 6); ces deux cadres (8, 9) étant articulés l'un par rapport à l'autre suivant un axe (20) perpendiculaire à l'axe longitudinal du rail et présentant des longueurs différentes, caractérisée par le fait que les outils (24, 40) sont des fraises, par le fait que les unités de fraisage (13, 14) sont décalées par rapport au cadre correspondant (8, 9) vers l'arrière de celui-ci; par le fait que des moyens de commande (23, 25) définissent la position du support de chaque unité (13, 14) par rapport au cadre (8, 9) correspondant, par le fait que l'un (8) des cadres (8, 9) repose sur le rail par l'intermédiaire de dispositif d'appui (10, 11) de longueur différente, le plus long (10) étant situé à l'avant du cadre (8); par le fait que les unités de fraisage (13, 14) sont pivotées sur leur support autour d'un axe horizontal, permettant le basculement de la fraise (24, 40) d'une position de service pour laquelle son axe de rotation est sensiblement horizontal jusqu'à dans une position de changement de fraises pour laquelle l'axe de rotation de la fraise est vertical.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les dispositifs d'appui (10, 11, 12) du cadre sur les rails comportent des roulettes (18) ou patins en contact avec la surface de roulement du rail ainsi que des patins ou galets de guidage (28) appliqués à force contre le flanc du rail.

3. Installation selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée par le fait qu'elle comporte à l'intérieur du véhicule ferroviaire (3), au dessus des unités de fraisage (13, 14), un stock de fraises ainsi qu'un dispositif de manutention (53) de ces fraises permettant de les amener de leur place de stockage jusqu'en position de chargement sur une unité de fraisage.

4. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les cadres (8,9) portant les unités de fraisage (13,14), associés à chacun des rails, sont reliés au moyens de vérins (26) permettant de régler l'écartement entre ces cadres (8,9). 5
5. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins une unité de chauffage (15,16) du rail à l'avant d'une unité de fraisage (13,14). 10
6. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte une unité de refroidissement (17) située derrière les unités de fraisage (13,14). 15
7. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte des moyens de récupération (32,90,92,93) et de stockage des copeaux produits par les fraises. 20
8. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les moyens de récupération des copeaux sont constitués d'un canal d'aspiration (92) dont l'entrée (32) se situe derrière la fraise (24) et qui débouche dans un container (90) intégré au véhicule ferroviaire portant les unités de fraisage (13,14). 25
9. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les moyens de récupération des copeaux de fraisage sont constitués d'un dispositif permettant l'attraction magnétique des copeaux. 30
10. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte une unité de mesure (1) des défauts du rail située à l'avant des unités de fraisage (13,14) permettant de déterminer la profondeur de coupe des outils, la puissance à fournir aux unités de chauffage et la vitesse d'avancement de l'installation. 35
11. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte un second véhicule ferroviaire équipé d'un dispositif de meulage ou de polissage des rails, véhicule situé derrière le véhicule équipé des dispositifs de fraisage. 40
12. Installation selon la revendication 11, caractérisée par le fait qu'elle comporte une unité de mesure (82) des défauts du rail située à l'arrière des unités de meulage. 45
13. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte un

wagon de traction et de puissance muni de générateurs, ce wagon étant situé entre le véhicule équipé du dispositif de fraisage et celui équipé du dispositif de polissage des rails.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Nachprofilierung von zumindest einer verlegten Eisenbahnschiene mit zumindest zwei Bearbeitungseinheiten (13, 14), die unter einem Schienenfahrzeug (3) angebracht sind, mit Hilfe von Hebeorganen und Organen zum Andrücken an die Schiene (4, 5, 6) bezüglich dieses Fahrzeugs verschoben werden können und zumindest je ein von einem Motor in Drehbewegung versetztes Werkzeug enthalten; wobei jede Bearbeitungseinheit (13, 14) auf einem Träger sitzt, der bezüglich eines entlang der Schiene geführten und mit dem Fahrzeug durch die benannten Hebeorgane (4, 5, 6) verbundenen Rahmens (8, 9) in der Senkrechten verschoben werden kann; und diese beiden Rahmen (8, 9) gelenkig in einer zur Schienenlängsachse senkrechten Achse (20) miteinander verbunden sind sowie verschiedene Längen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeuge (24, 40) Fräsen sind; dass die Fräseinheiten (13, 14) bezüglich des entsprechenden Rahmens (8, 9) zur Hinterseite dieses Rahmens hin versetzt sind; dass Steuerorgane (23, 25) die Stellung des Trägers jeder Einheit (13, 14) bezüglich des entsprechenden Rahmens (8, 9) definieren; dass der eine (8) der Rahmen (8, 9) mittels Auflagevorrichtungen (10, 11) von unterschiedlicher Länge, wobei die längere (10) sich an der Vorderseite des Rahmens (8) befindet, auf der Schiene ruht; und dass die Fräseinheiten (13, 14) auf ihrem Träger um eine waagerechte Achse geschwenkt werden können, wodurch die Fräsen (24, 40) von einer Arbeitsstellung, in der ihre Drehachsen im wesentlichen waagerecht liegen, in eine Stellung für den Fräsenwechsel gekippt werden können, in der die Drehachse der Fräse senkrecht ist.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagevorrichtungen (10, 11, 12) des Rahmens auf den Schienen Rollen (18) oder Gleitschuhe in Berührung mit der Schienenlauffläche sowie Gleitschuhe oder Führungsrollen (28) umfassen, die gegen die Schienenflanke gedrückt werden.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie im Inneren des Schienenfahrzeugs (3) über den Fräseinheiten (13, 14) einen Vorrat an Fräsen sowie eine Einrichtung (53) für die Handhabung dieser Fräsen umfasst, die es gestattet, die Fräsen von ihrem Aufbewahrungs-

ort bis zur Stellung der Beschickung einer Fräseinheit zu bringen.

4. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmen (8, 9), die die jeder der Schienen zugeordneten Fräseinheiten (13, 14) tragen, durch Winden (26) miteinander verbunden sind, mit denen der Abstand zwischen diesen Rahmen (8, 9) eingestellt werden kann.
5. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest eine Einheit (15, 16) zum Aufheizen der Schiene im Vorfeld einer Fräseinheit (13, 14) umfasst.
6. Fräseinheit gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Kühleinheit (17) umfasst, die sich hinter den Fräseinheiten (13, 14) befindet.
7. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie Organe (32, 90, 92, 93) für die Rückgewinnung und Aufbewahrung der von den Fräsen erzeugten Späne umfasst.
8. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Organe für die Rückgewinnung der Späne aus einem Ansaugkanal (92) bestehen, dessen Einlass (32) sich hinter der Fräse (24) befindet und der in einen Behälter (90) mündet, der in das die Fräseinheiten (13, 14) tragende Schienenfahrzeug integriert ist.
9. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Organe für die Rückgewinnung der Frässpäne aus einer Vorrichtung bestehen, die eine magnetische Anziehung der Späne gestattet.
10. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einheit (1) zur Messung der Schienendefekte umfasst, die vor den Fräseinheiten (13, 14) angeordnet ist und es gestattet, die Schnitttiefe der Werkzeuge, die den Aufheizeinheiten zuzuführende Leistung und die Vorschubgeschwindigkeit der Vorrichtung zu bestimmen.
11. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein zweites Schienenfahrzeug umfasst, das mit einer Vorrichtung zum Schleifen oder Polieren der Schienen ausgerüstet ist und sich hinter dem mit den Fräsvorrichtungen ausgerüsteten Fahrzeug befindet.
12. Vorrichtung gemäss Anspruch 11, dadurch gekenn-

zeichnet, dass sie eine Einheit (82) zur Messung der Schienendefekte umfasst, die sich hinter den Schleifeinheiten befindet.

- 5 13. Vorrichtung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen
 10 Trieb- und Energieversorgungswagen umfasst, der mit Generatoren ausgerüstet ist und sich zwischen dem mit der Fräsvorrichtung und dem mit der Schienenpoliervorrichtung ausgerüsteten Fahrzeug befindet.

Claims

1. Installation for in site reprofiling of at least one rail of a railway track comprising at least two machining units (13,14) mounted under a railroad vehicle (3) and displaceable with respect therewith through means for lifting and applying it against the rail (4,5,6), each comprising at least one tool driven in rotation through a motor; each machining unit (13,14) being carried by a support displaceable vertically with respect to a frame (8,9) which is guided along the rail and connected to the vehicle by the said lifting means (4,5,6); these two frames (8,9) being hinged the one with respect to the other along an axis (20) perpendicular to the longitudinal axis of the rail and presenting different lengths, characterized by the fact that the tools (29,40) are milling cutters, by the fact that the milling units (13,14) are displaced with respect to the corresponding frame (8,9) towards the rear of it; by the fact that control means (23,25) define the position of the support of each unit (13,14) with respect to the corresponding frame (8,9); by the fact that one (8) of said frame (8,9) rests on the rail through bearing means (10,11) of different lengths, the longer (10) being located at the forward end of the frame (8); by the fact that the milling units (13,14) are pivoted on their support around a horizontal axis enabling the tilting of the milling cutter (29,40) from a working position for which its axis of rotation is substantially horizontal up to a milling cutter exchange position for which the axis of rotation of the milling cutter is vertical.
2. Installation according to claim 1, characterized by the fact that the bearing devices (10,11,12) of the frame onto the rails comprise rollers (18) or pads in contact with the rolling surface of the rail as well as guiding pads or rollers (28) forced against the side wall of the rail.
3. Installation according to claim 1 or claim 2, characterized by the fact that it comprises inside the railroad vehicle (3), above the milling units (13,14), a storage of milling cutter as well as a handling device (53) of these milling cutters enabling to bring them

from their storage location to their charging position onto a milling unit.

4. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that the frames (8,9) carrying the milling units (13,14), associated to each of the rails, are connected by means of jacks (26) enabling to adjust the distance between these frames (8,9). 5
5. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprises at least one heating unit (15,16) of the rail before a milling unit (13,14). 10
6. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprised a cooling unit (17) located behind the milling units (13,14). 15
7. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprises means for recuperating and storing (32,90,92,93) the burrs produced by the milling cutters. 20
8. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that the recuperating means for the burrs comprise a sucking channel (92) the inlet (32) of which is located behind the milling cutter (24) and ending in a container (90) integrated into the railroad vehicle carrying the milling units (13,14). 25
9. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that the burrs recuperating means are made by a device permitting to attract magnetically the burrs. 30
10. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprise a measuring unit (1) of the defects of the rail located in front of the milling units (13,14) permitting to determine the cutting depth of the tools, the power to be furnished to the heating units and the travelling speed of the installation. 35
11. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprises a second railroad vehicle provided with a milling or polishing device of the rails, located at the rear of the vehicle equiped with the milling devices. 40
12. Installation according to claim 11, characterized by the fact that it comprises a measuring unit (82) of the defects of the rail located behind the milling units. 45
13. Installation according to one of the preceeding

claims, characterized by the fact that it comprises a traction and power vehicle provided with generators, this vehicle being located between the vehicle provided with the milling device and the vehicle provided with the polishing device of the rails.

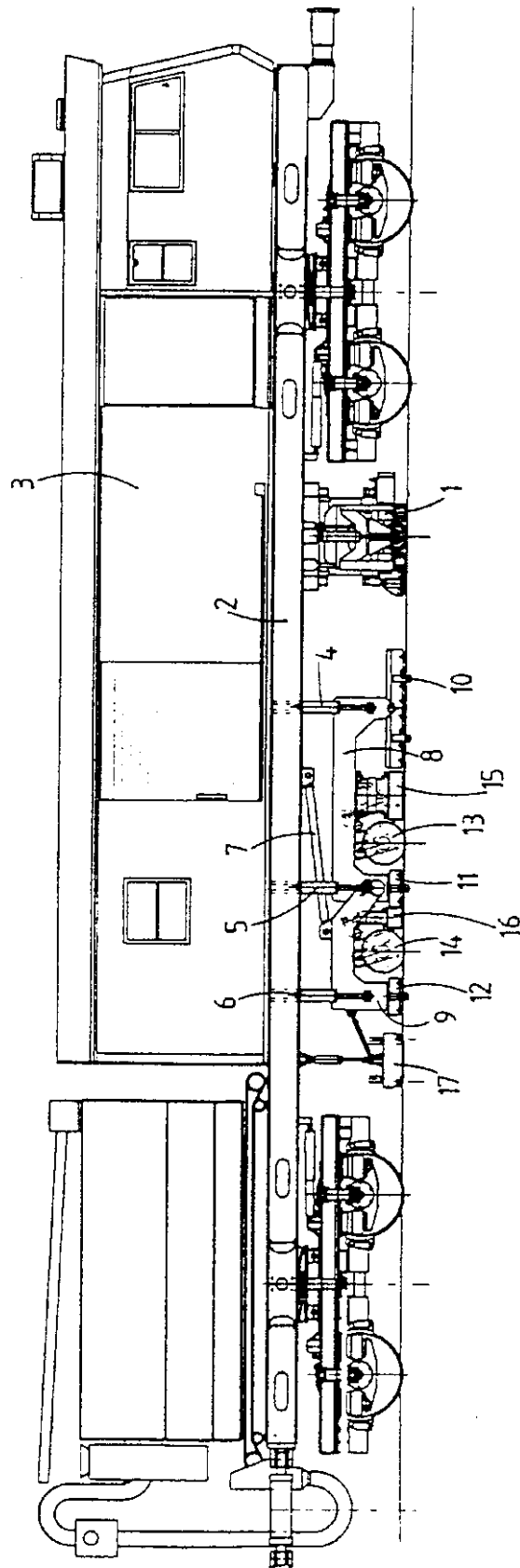


FIG. 1

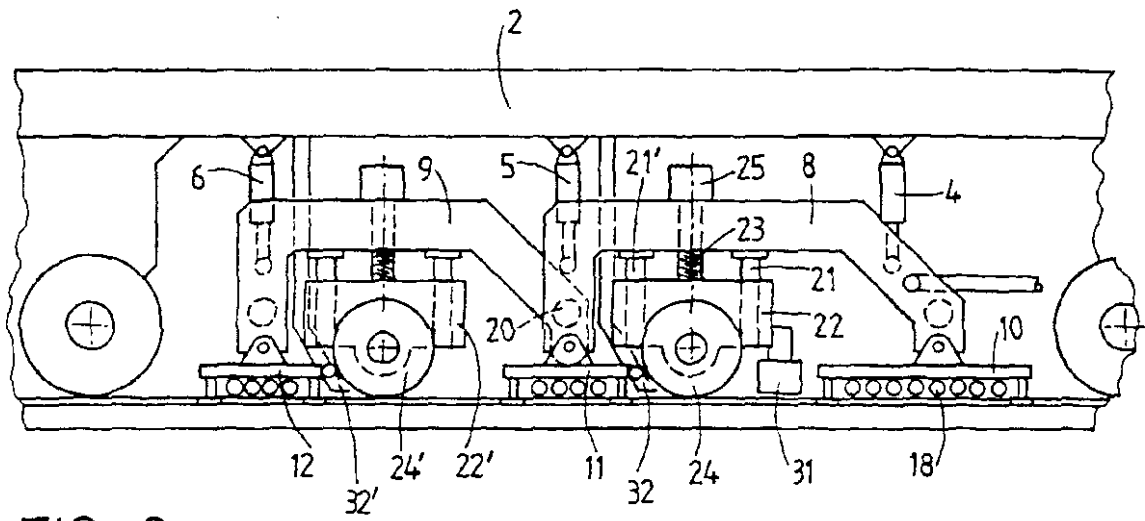


FIG. 2

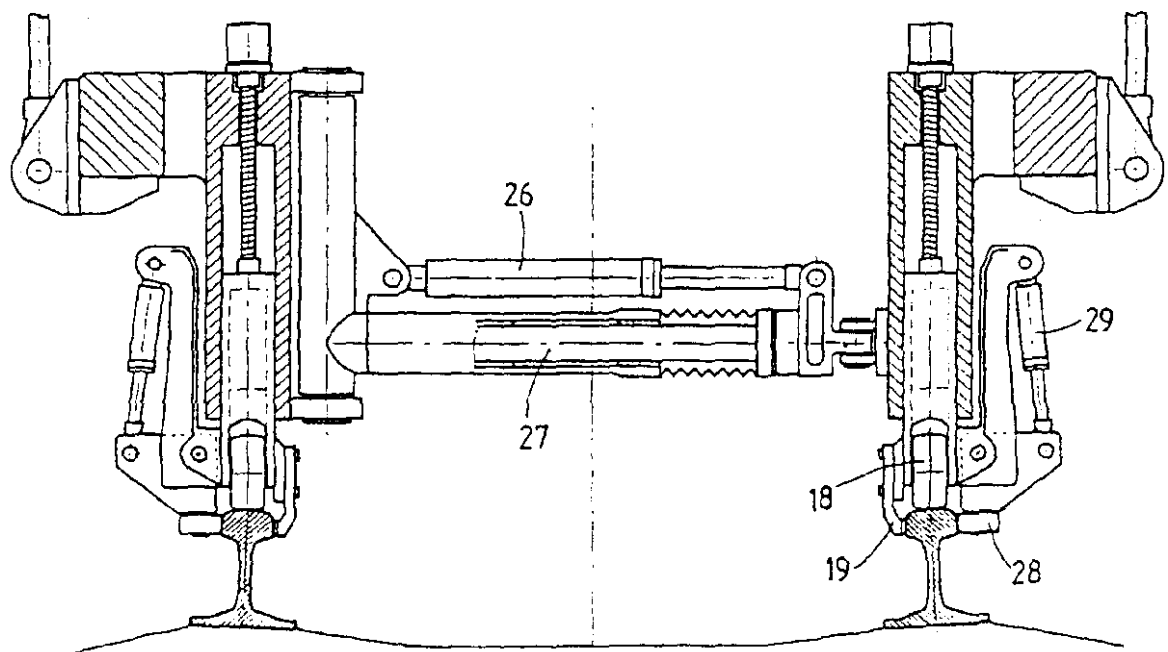


FIG. 3

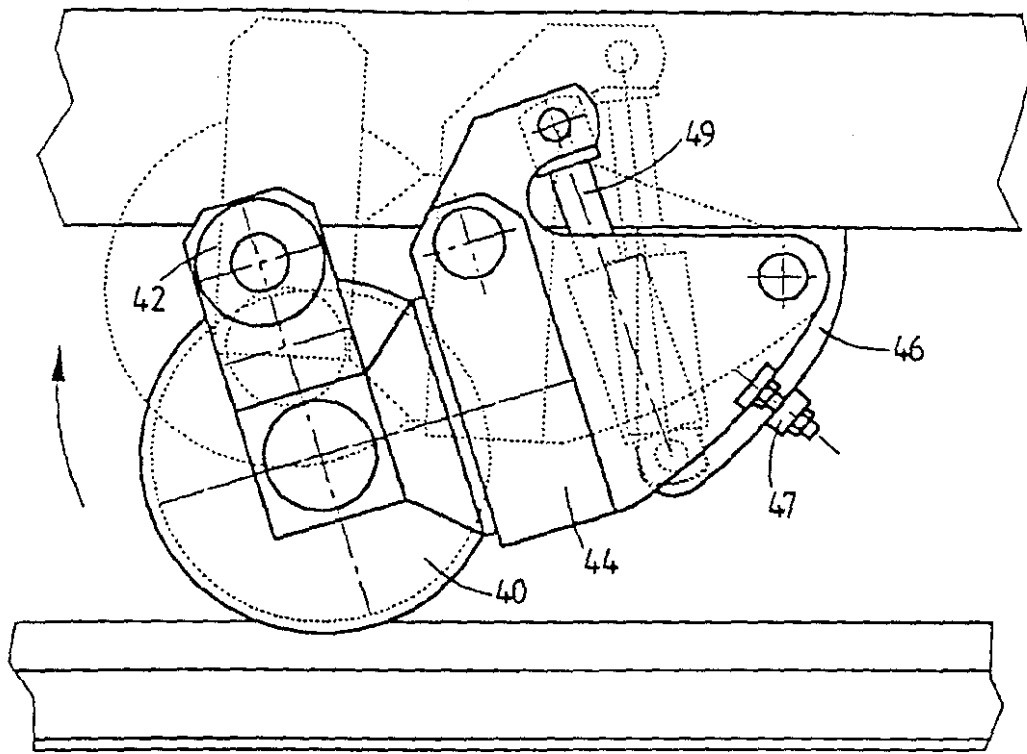


FIG. 4

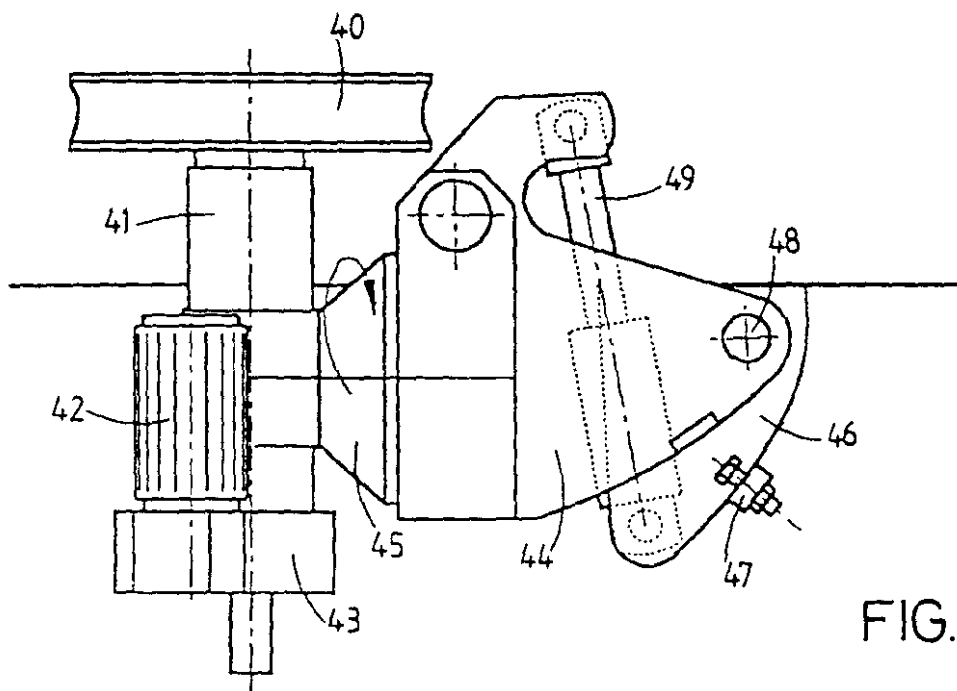


FIG. 5

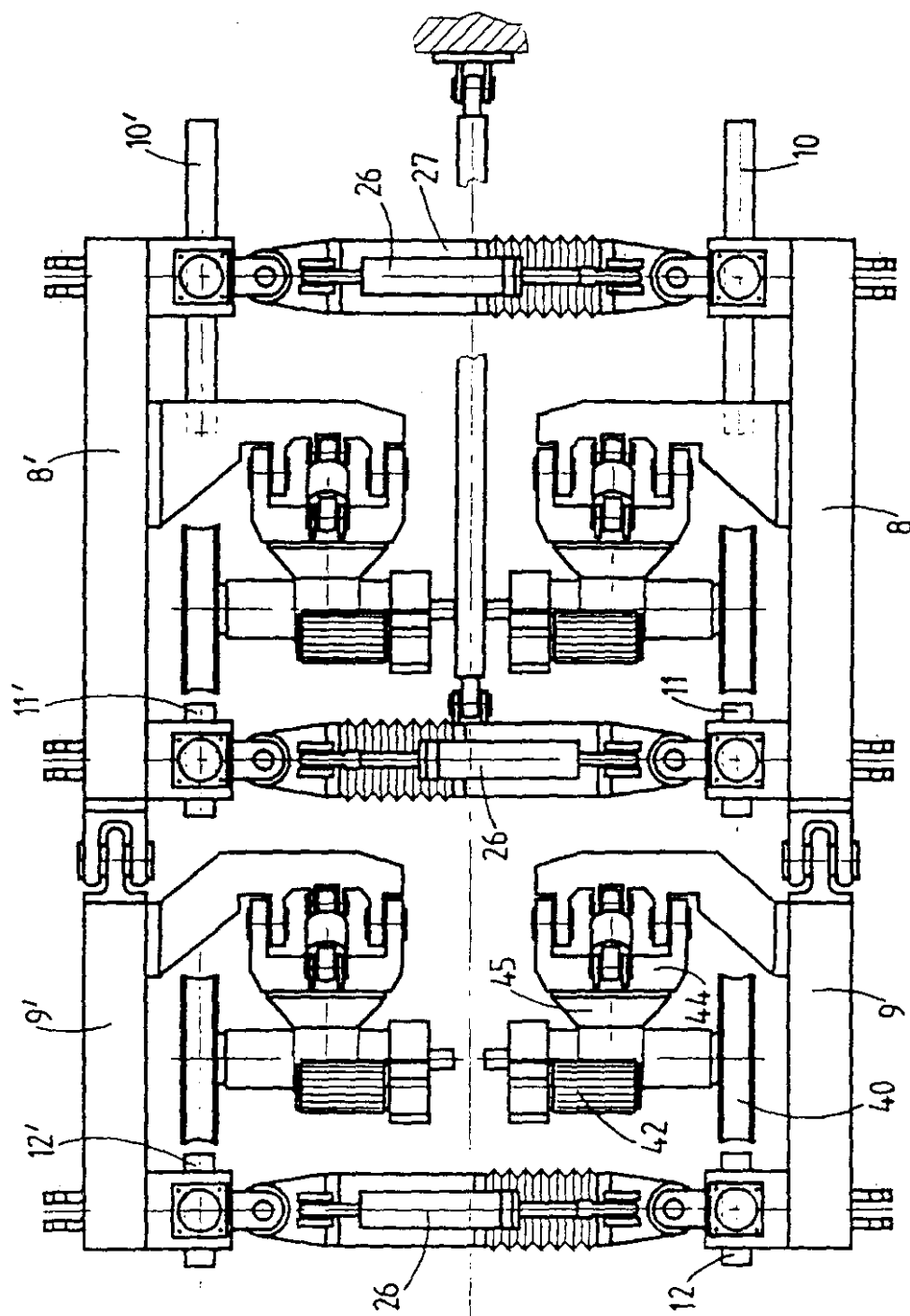


FIG. 6

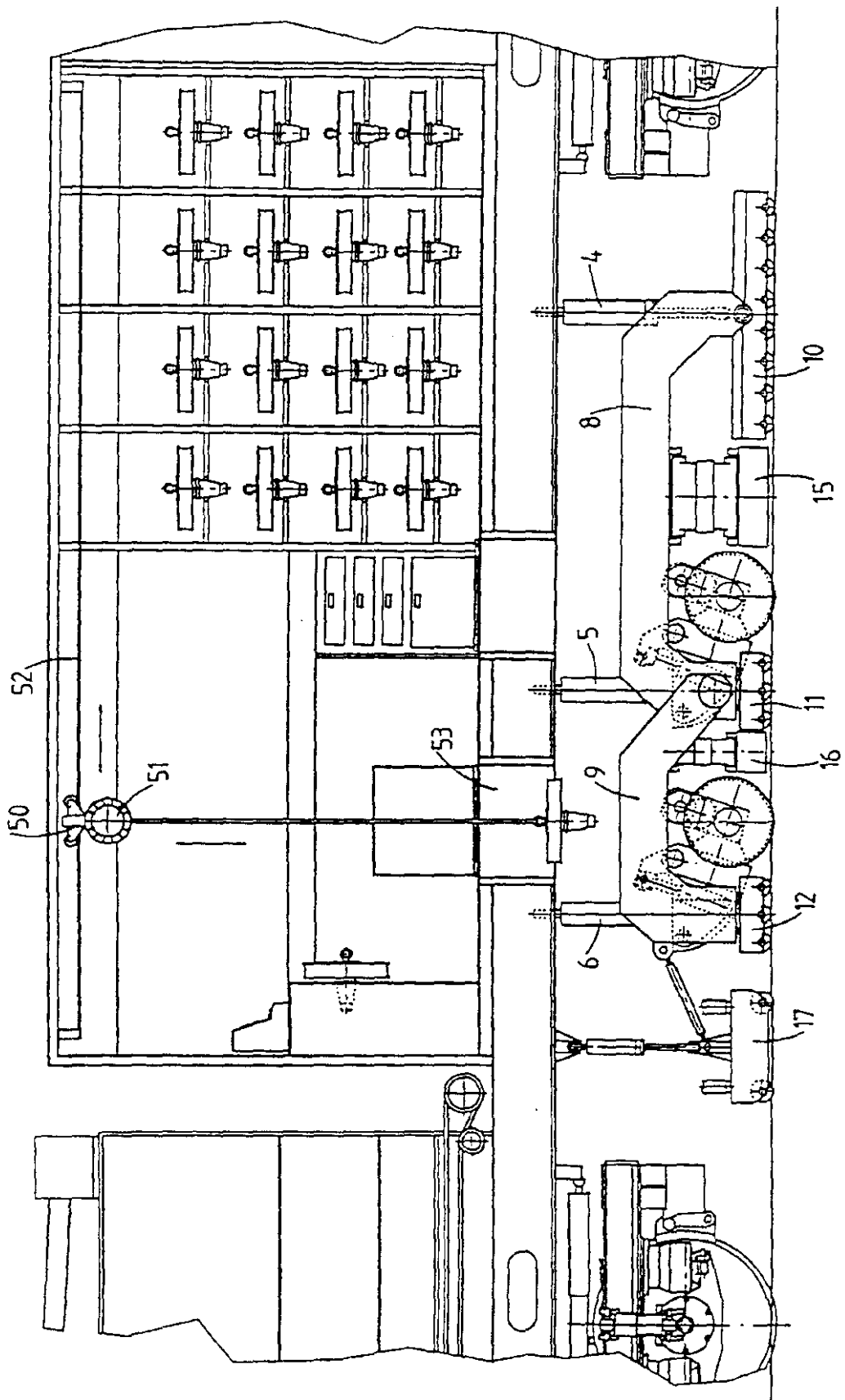
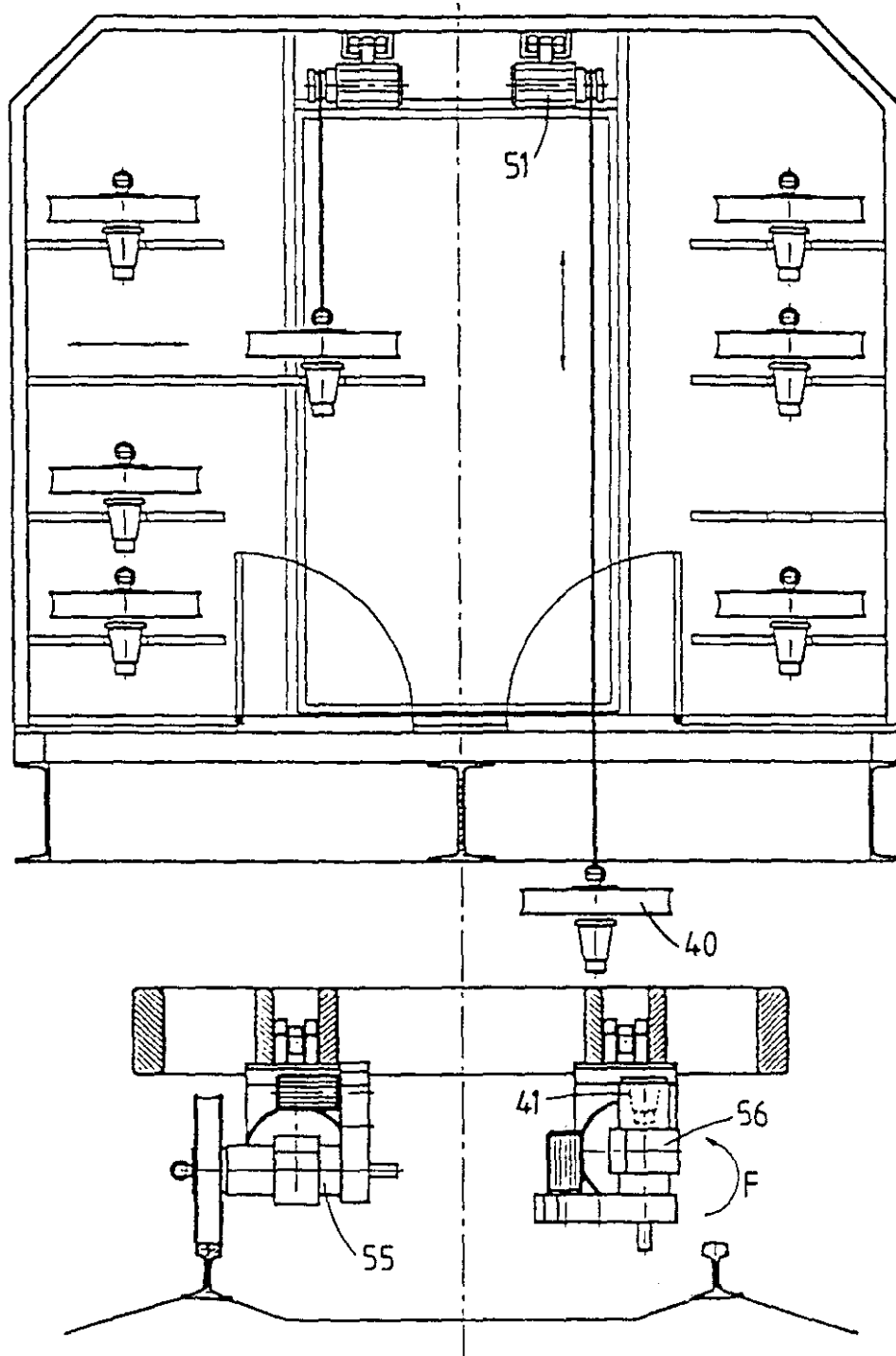


FIG. 7

FIG. 8



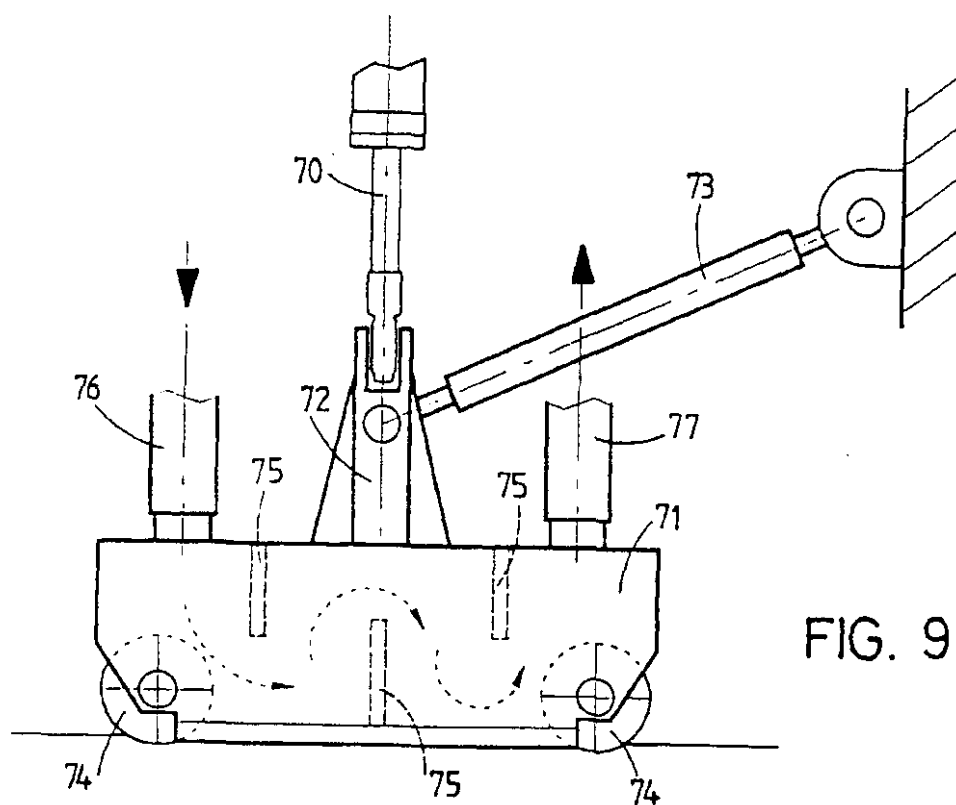
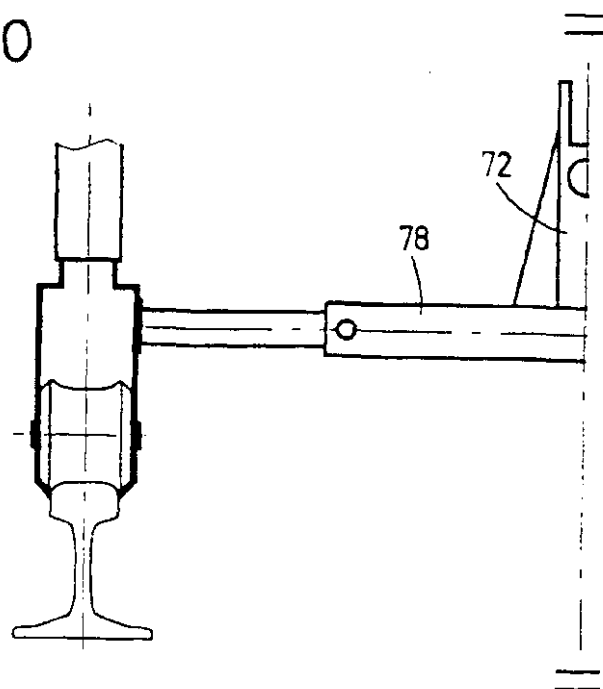


FIG. 10



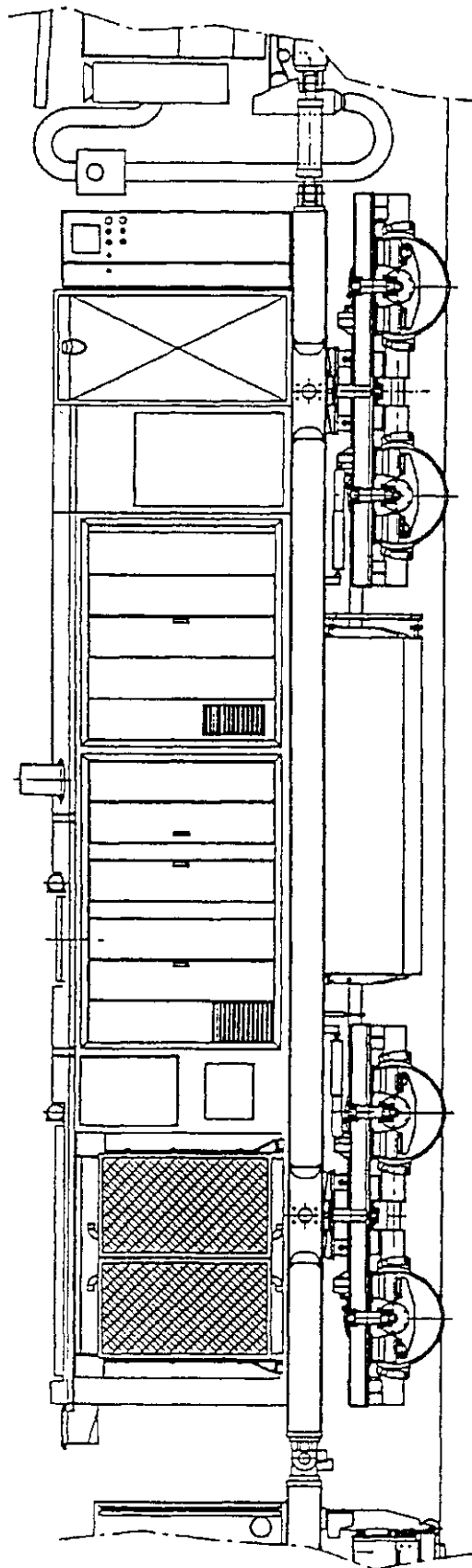


FIG. 11

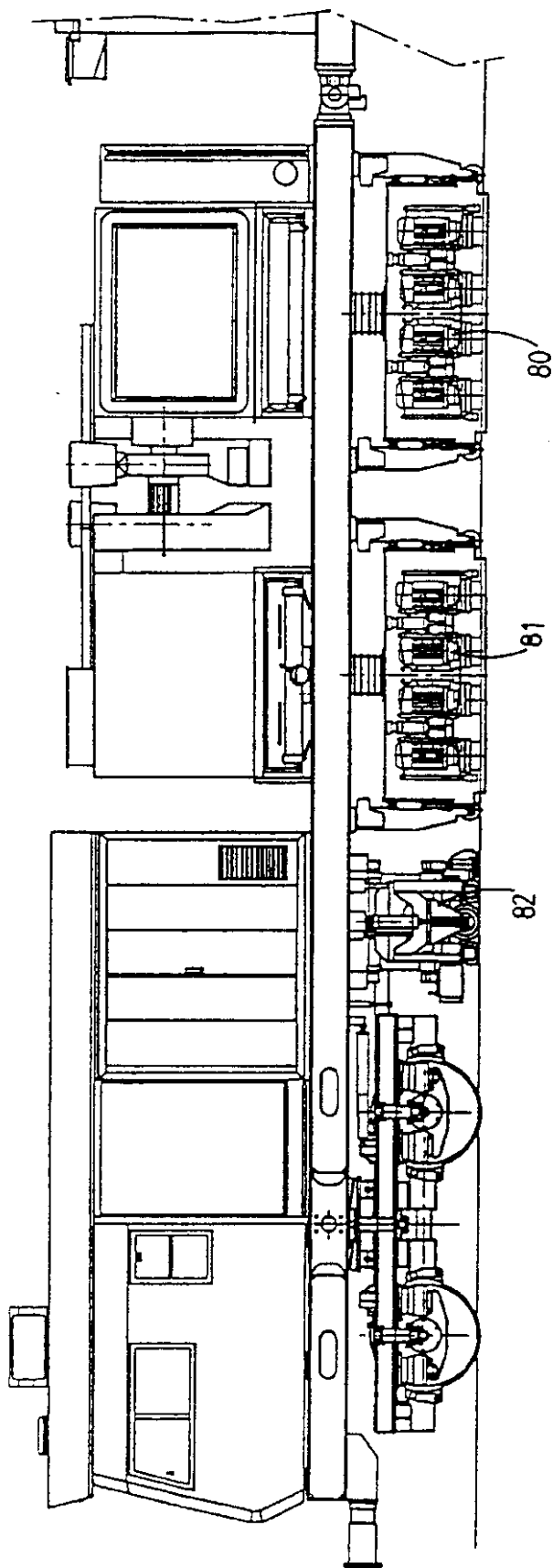


FIG. 12

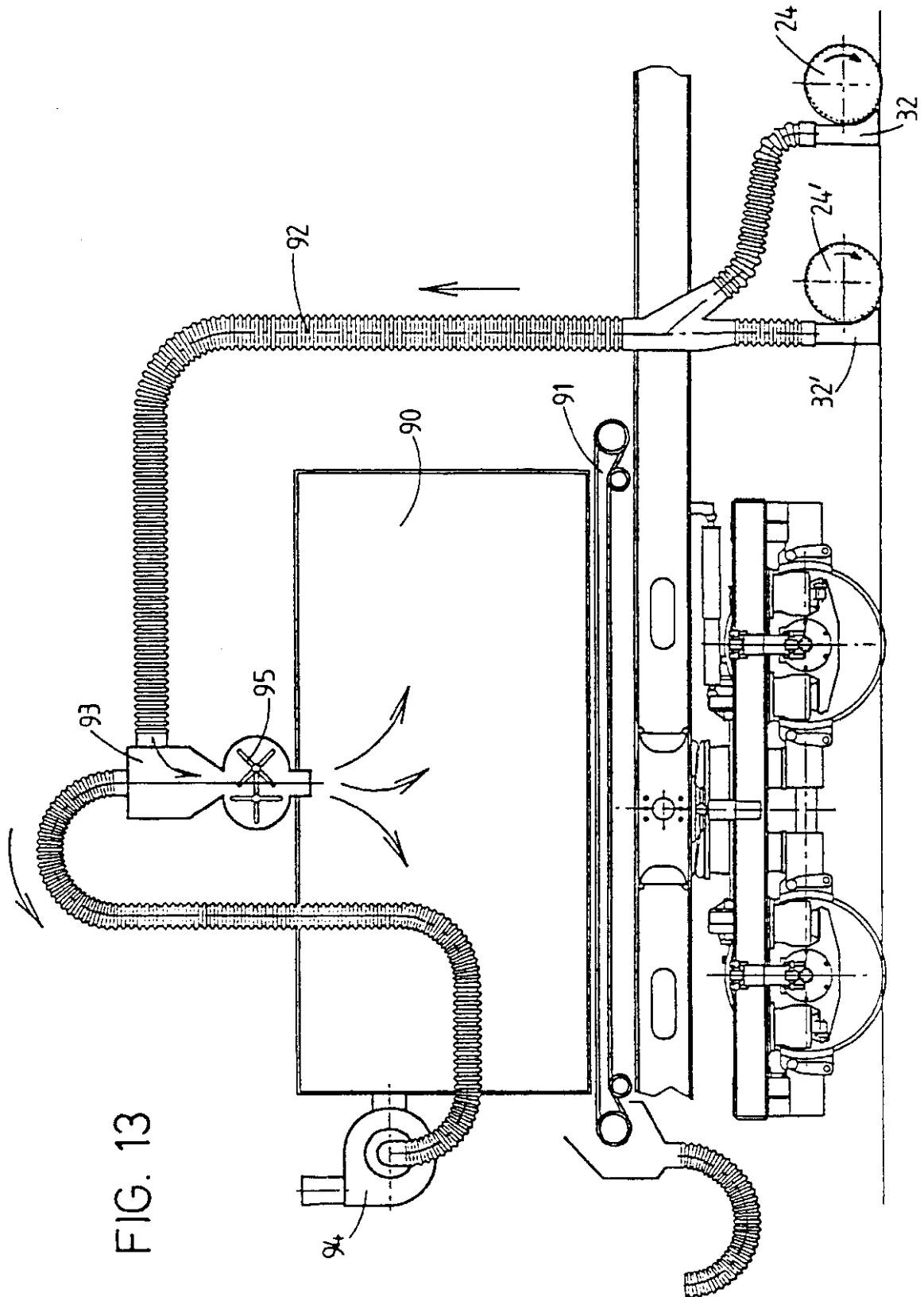


FIG. 13

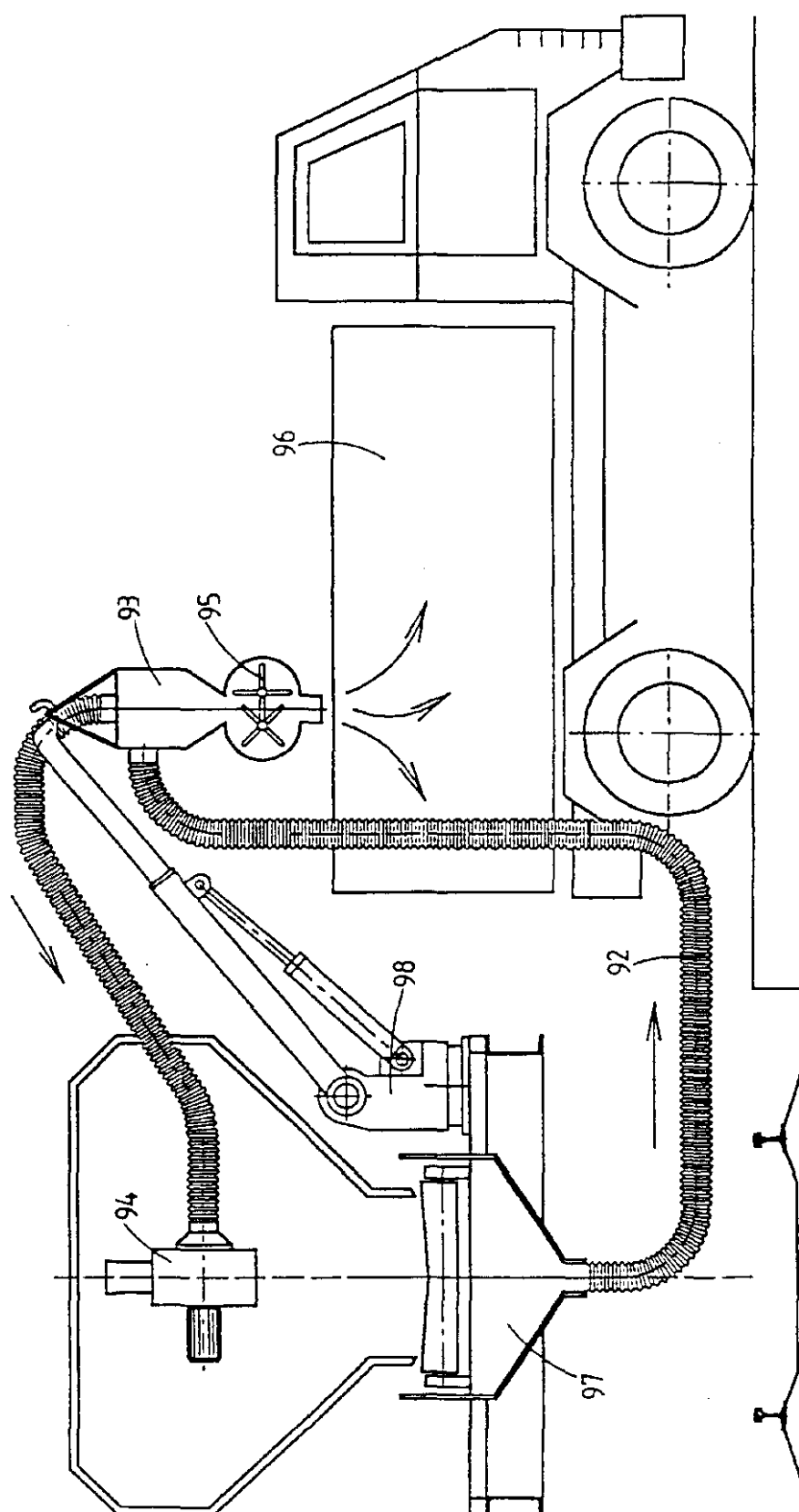
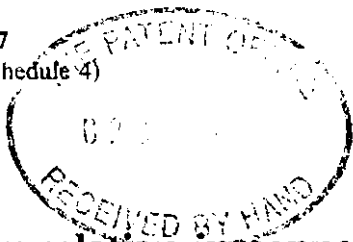
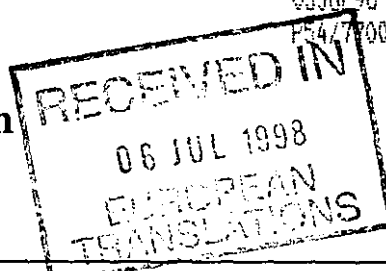


FIG. 14

Patents Act 1977
(Rules 80 and Schedule 4)



03JUL 98 E373020-9 D02246
P54/7700 35.00 -



**Filing a translation in connection with
a European patent or a European
patent application**

The Patent Office

Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

1.	Your reference	G 970 4 DJS LJP
2.	European patent number or publication number (or International publication number (see note (e)))	0 668 397
3.	Full name and address of the or of each applicant for or proprietor of the European patent (UK)	SPENO INTERNATIONAL S.A. CASE POSTALE 16 22-24, PARC CHATEAU-BANQUET CH-1211 GENEVE 21/CH
Patents ADP number (if you know it)		
4.	What kind of translated document listed at note (c) are you sending with this form?	1(i)
(Answer by writing 1(i), 1(ii), 1(iii) or 2)		
5.	Date when the European patent (UK) was granted or amended (See note (f))	20 05 98
6.	Full name, address and postcode in the United Kingdom to which correspondence relating to this form and translation should be sent	D Young & Co 21 New Fetter Lane London EC4A 1DA
Patents ADP number (if you know it)		
7.	Do you want the address in part 6 above to be the address for service recorded on the Register or to replace the address for service currently on the Register? (if so then write 'YES')	YES
8.	Signature D YOUNG & CO Agents for the Applicants	Date 01 07 98
9.	Name and daytime telephone number of the person to contact in the United Kingdom	D J SHARPE 01703 634816

D E C L A R A T I O N

I, Michel Pierre MICHELI of MICHELI & Cie, 122, Rue de Genève, 1226 GENEVA-THONEX, do hereby declare that I am conversant with the French and English languages and I certify that the following translation made by me is to the best of my knowledge and belief a true and correct translation of the text for grant of the European Patent Nr 94119363.3 (0.668.397) in the name of SPENO INTERNATIONAL SA.

Michel Pierre MICHELI

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'MP MICHELI', written over the printed name.

Signed this 17th day of June 1998

An installation for the reprofiling of tracks
carried out on a railway line

The present invention is concerned with an installation for the reprofiling of tracks carried out on a railway line. There are numerous devices which make possible the reprofiling of tracks on a railway line, as well as railway vehicles equipped with these devices, in particular those described in the patents CH 633.336; CH 654.047; CH 666.068 or 675.440 which all include grinding units for correcting certain defects of the tracks. Not only do the tracks of railway lines have profiles which are damaged, but they further exhibit longitudinal undulations of variable amplitude. Patent CH 680.672 describes a process which makes it possible to program optimally and in advance the reprofiling operations to be carried out on a given length of track. The use of this process makes it possible to optimize the maintenance operations for the purpose of reducing the time of closure of the railway lines. When in the use of this process, it is found that the amount of material to be removed to correct the defects of the tracks is important, the grinding or polishing of the tracks can require several passages over the same railway section, even when using machines with multiple grinding units. This is rarely compatible with the time which can be allocated to reprofiling operations, owing to the high usage rate of railway lines. Using milling cutters instead of grinders makes it possible to remove more material and hence to work more rapidly. The milling of railway tracks in engineering shops is known and described for example in the French patent 2.659.584. To achieve an accurate reprofiling by milling or grinding carried out on the railway line, one must control that the milling cutter or the grinder is guided longitudinally and transversally. Furthermore, the result is influenced by the guiding base which carries the tool. Actually, the leading end of this guiding base moves on a surface exhibiting defects which are partly reproduced by the tool. Devices for reprofiling tracks by milling carried out on the railway line were proposed in particular in patent AT 234.137 which uses as guiding base a long ruler supporting two milling heads positioned at an angle. The German patent DE 32 22 208 uses two vertically adjustable shoes which

form a symmetrical base on both sides of the milling cutter.

French patent FR 2 405 329 uses as grinding support, articulated frames linked together along an axis perpendicular to the longitudinal axis of the rails. These frames lay on the rails thanks to sheeves having an identical length. The grinding bases may be of different length. These devices suffer the drawback that they can only correct one type of track defect at the time. The longitudinal undulations of the tracks do not all have the same peak to peak distance, and one has to remove both long undulations (30 cm to 3 meters) and short undulations (3 cm to 30 cm). The prior art devices have tools carried by a single guiding base and therefore correct only undulations with a certain peak to peak distance (long when the guiding base is long), which is not compatible with the quality required for high-speed networks.

On the other hand, the quality of the finish achieved by milling is clearly insufficient for high-speed trains and accordingly, in order to eliminate totally all the marks left by the teeth of the milling cutter, a polishing of the track must be carried out, which operation with existing devices necessitates a subsequent passage with another machine.

The purpose of the present invention is to obviate the above-mentioned drawbacks. To this end, the applicant proposes a reprofiling installation for at least one track of a railway capable of removing a large amount of metal and thus eliminate both long and short undulations, while ensuring a perfect finish of the reprofiled tracks. Another purpose of the invention is to increase the speed of the track reprofiling operation. Also, the reprofiling installation must be capable of removing and treating all the metallic residues produced by the track reprofiling.

The object of the present invention is an installation for reprofiling the head of at least one track of a railway line, which has the characteristic features set forth in claim 1.

The annexed drawing illustrates schematically and by way of example two embodiments of the reprofiling installation according to the present invention.

Figure 1 is a side view of the entire milling carriage carrying a milling device.

Figure 2 is a side view of a first embodiment of the milling device.

Figure 3 is a cross-sectional end view of the device illustrated in Figure 2.

Figure 4 is a side view of a second embodiment of a milling unit showing the milling cutter in its operational position.

Figure 5 is a top view of the milling unit illustrated in figure 4, in the position when the tool is being changed.

Figure 6 is a top view of the milling device.

Figure 7 is a partial cross-sectional side view of the milling carriage illustrating the device for storing and changing tools.

Figure 8 is a cross-sectional view taken transversally of the milling carriage, illustrating the changing of the tool.

Figure 9 is a side view of a track cooling device.

Figure 10 is an end view of the track cooling device.

Figure 11 is a view of the power supplying carriage.

Figure 12 is a side view of the grinder carriage.

Figure 13 is a detailed view of the device for sucking up and storing the chips produced during the milling operation

Figure 14 shows the device for discharging the chips.

The carriage for milling and storing the chips, illustrated in figure 1, is the leading element of the installation for reprofiling rails. This carriage includes, in front of the milling device, a measuring device 1 which allows an evaluation of the track deformations to be corrected. The milling device is fastened to the underframe 2 of the railway carriage 3 by means of the jacks 4, 5, 6 which are designed for holding the milling device in its operative position or for lifting it. A drawbar 7 connects the underframe 2 to the frame 9 of the milling device. This drawbar 7 is designed for pulling the milling device along the railway line. The milling device includes two frames 8, 9 which are linked together. These frames 8, 9 bear upon each track at three points via support and guiding units 10, 11, 12. The frames 8 and 9 are of differing lengths, the frame 8 carrying the milling unit 13 being longer than the frame 9 which carries the milling unit 14. These frames 8, 9 provide each one a guiding base for the milling unit 13, 14 they carry. The milling unit 13 carried by the longer frame 8 is designed for removing the long undulations of the track, whereas the milling unit 14 carried by the frame 9 will remove the short undulations.

Each one of the milling units 13, 14 is provided with a milling cutter as well as with means for moving this milling cutter which will be described in detail hereafter. Furthermore, each milling unit is pivoted on its support around a horizontal axis, as described by way of example with reference to figures 4 and 5. Figure 1 further illustrates devices for heating the track 15, 16 located in front of each one of the two milling

units 13, 14, as well as a device for cooling the tracks 17 located at the rear of the milling device. The track heating devices are mounted respectively on the frames 8 and 9. The cooling unit 17 is pulled by the second frame 9, via a drawbar.

The unit 1 for measuring the deformations of the track is capable of determining the cutting depth at which it is desired that the milling cutters operate, as well as the power to be supplied to the heating units for a given speed of progression.

Figure 2 illustrates schematically and in more detail an embodiment of the milling device. This device has a first frame 8 connected via two jacks 4, 5 to the underframe 2 of the carriage. These jacks 4, 5 maintain the frame 8 under the underframe 2 and enable it to be lifted by releasing a pedal for example. In operation, these jacks 4, 5 make it possible to apply the milling unit against the track with a determined force.

The frame 8 when viewed sidewise includes a horizontal portion extending approximately between the two jacks 4 and 5. This horizontal portion is prolonged by an oblique riser at the front and a vertical riser at the rear. The oblique riser is connected to a first bearing and guiding device 10. This device 10 is provided with rollers 18 which are in contact with the track in the operative position and with guiding shoes 19. A second bearing and guiding device 11 acts as support for the rear riser of frame 8. The milling device further includes a second frame 9 carrying a second milling unit. The front oblique riser of the second frame 9 is linked to the rear riser of frame 8 by means of an axis 20 perpendicular to the longitudinal axis of the track. The rear riser of the frame 9 rests upon the bearing and guiding device 12, which is also provided with rollers and guiding shoes. The two frames 8, 9 are linked together and bear upon the track at three points.

Two guiding columns 21, 21' integral with the horizontal portion of the frame 8 extend perpendicularly to the same in the direction of the track. A support 22 provided with two bores corresponding to the guiding columns 21, 21' is connected via a screw 23 to the frame 8. This support 22 includes a milling cutter 24 as well as a motor for driving it.

Through the use of the control device 25 of the screw 23, it is possible to vary the distance between the support 22 and the track and, ac-

cordingly, adjust the cutting depth by the milling cutter 24. A second milling unit is arranged in the same manner beneath the frame 9.

Figure 3, which is an end view of the milling device, shows the device which makes it possible to adjust the spacing between the frames 8, 9 associated with each track. A hydraulic jack 26 coupled to a guiding device 27 makes it possible to press the guiding shoes 19 against the lateral inner face of each track. These shoes 19 can be replaced by guiding rollers which bear against the lateral inner face of the track. The guiding device is further provided with a guiding roller 28 which is applied by the action of a jack 29 against the outer face of the track, thus ensuring a perfect guiding action in the transverse direction. The bearing and guiding devices 10, 11, 12 include several rollers 18 and shoes 19. The rollers 18 can, in another version, be replaced by bearing shoes. These rollers 18 and their shoes 19 can be mutually spaced apart by a fixed distance or according to a selected pattern. By defining an irregular spacing between the rollers 18, for example corresponding to prime numbers, one avoids that in the presence of regular undulations of the track, all the rollers be located at the peaks or at the bottoms of the valleys of the track undulations. Owing to the presence of the bearing and guiding devices 10, 11, 12 as well as to the presence of the spacing jacks 26, a perfect positioning of the frames 8, 9 is ensured with respect to the track. This transverse guiding of the milling device makes it possible to achieve a considerable precision during milling. The frames 8 and 9 differ in their lengths and act as guiding base for the milling cutters 24, 24'. The guiding base of the first milling cutter, provided for by the frame 8 and the bearing devices 10, 11, is longer than the guiding base 9, 11, 12 of the second milling cutter 24'. Thus, the first milling cutter will be able to correct the longer undulations, while the second milling cutter 24' carried and guided by a shorter base 9 corrects the shorter undulations. The distance between the two milling cutters is selected so as to ensure the best overall efficiency, i. e. the optimum correction of the long undulations of the track and of the short ones. One thus not only achieve a very strong decrease of the amplitude of the defects, but also an excellent surface quality, owing to the fact that the second milling cutter 24' operates at a cutting depth which is substantially constant, since the major de-

fects were eliminated by the first milling cutter 24.

Figure 2 illustrates, also schematically, a heating unit 31 mounted on the undeck 22. This heating unit 31 makes it possible to bring the outer layer of the track head to a temperature in the order of several hundreds of degrees, which greatly facilitates the operation of the milling cutters 24, 24'. The operating temperature is adapted to the type of steel of which the tracks are made. This heating is generally carried out using a high-frequency induction heating device, but one could also envisage a laser heating device or any other device capable of rising rapidly to a high level the temperature of the outer layer of the track. A second heating unit (not illustrated) can be provided on the support 22' of the second milling cutter 24'. The heating of the track makes it possible on the one hand to increase productivity (speed of progression and rate of material removal) of the milling operation by a factor in the order of 5 and, on the other hand, decrease the wear of the milling cutters by a factor of the same order. Associated with each milling unit, there are provided inlets 32, 32' of a suction device which is designed for recovering the chips produced by the milling cutters. The chip suction and storage device is described with reference to figure 13.

Figures 4, 5 illustrate in detail a second embodiment of the milling units, as well as their mode of attachment to the frame which acts as guiding base. The milling unit includes a milling cutter 40 mounted on a mandrel 41. This milling cutter 40 is driven in rotation by a motor 42, coupled with a drive 43, which can be provided with a speed reducer or a clutch. This assembly is mounted on a support 44 via a linkage member 45. This linkage member 45 is pivotally mounted on the support 44 by an axis contained in a vertical plane extending along an axis parallel to the longitudinal axis of the track. Means (not illustrated) arranged in the support 44 make it possible to vary the angular position of the linkage member 45 relative to the support 44 under the action of a control member. Thus, the milling unit can carry out a 90° rotation, which makes it possible to bring successively the milling cutter from an operative position on the track (figure 4) into a position for changing the tools as illustrated in figure 5. The frame 8 which acts as a guiding base for the milling unit includes a part 46 which is provided with a mechanical

stop 47. The support 44 is mounted on part 46 to pivot about an axis 48. By actuating a jack 49, of which the rod is fastened to support 44 and of which the cylinder is fastened to part 46, it is possible to move the milling cutter 40 in the vertical plane, perpendicularly to the tracks. This makes it possible to bring the milling cutter more or less close to the track, depending on the cutting depth required for the reprofiling. The milling unit in its lifted position is indicated by a discontinued line in figure 4.

Figure 6 illustrates the milling device when seen from above, which includes four milling units arranged in their respective frames 8, 9, 8', 9'. The spacer jacks 26 make it possible to adjust the spacing between the bearing and guiding devices 10, 10', 11, 11', 12, 12' on which rest the frames 8, 9, 8', 9' carrying the milling units.

The milling and chip storing carriage illustrated in longitudinal cross-section in figure 7 shows the device which makes it possible to change the tool from inside the carriage. A carrier 50 supporting a hoist 51 can move longitudinally along a rail 52 fastened to the roof of the carriage and lift a milling cutter from the front section of the carriage which contains a reserve of milling cutters. The milling cutter is brought by the hoist 51 through an opening 53 made in the floor of the carriage, above the milling unit, of which the tool is to be replaced.

Figure 8 is another illustration of the replacement of the milling cutters. The milling unit 55 located on the left-hand side of the figure is in its operational position in which the track is being milled, whereas the milling unit 56 is illustrated in a position in which the tool can be changed, after having undergone a 90° rotation around an axis parallel to the track in the direction of the arrow F. In this position, the hoist 51 can align the milling cutter 40 with the mandrel 41 of the milling unit. The fastening by the Morse cone of the milling cutter allows a rapid and easy exchange of the milling cutter.

Figure 9 illustrates the cooling device 17 located at the rear of the milling unit. This device is connected to the underframe 2 of railway carriage by a jack 70 which makes it possible to lift said device. The piston of this jack 70 is connected to the frame 71 of the cooler via a linkage member 72. This linkage member 72 also receives one of the

ends of a drawbar 73, of which the other end is integral with the frame 9 forming the guiding base of the second milling unit. This drawbar 73 makes it possible to pull and to guide the cooler. The frame 71 of the cooler includes guiding rollers 74 which bear upon the track in the operative position. Inside the frame 71, baffles 75 are arranged so as to cause a turbulent flow of the cooling fluid which circulates inside the frame. Furthermore, the frame 71 has on the upper part an inlet 76 and an outlet 77 for the cooling fluid. Figure 10 illustrates the cooler in a partial cross-sectional view and it shows a jack 78 which is connected to the linkage member 72 and which makes it possible to adjust the spacing between the coolers associated with each one of the rails and thus ensure the transverse guiding of the coolers on the track.

Figure 11 illustrates the power-supplying carriage used in the track reprofiling installation. This power-supplying carriage provides the electrical power needed for supplying the milling units, as well as for supplying the heating units. This power supplying carriage is located behind the milling carriage which is at the leading end and ahead the carriage illustrated in figure 12 which carries the grinding and finishing units 80, 81 used for eliminating the grooves left on the track after the operation of the milling cutters. These grinding and finishing units are for example of the type described in the US patents 4 615 150 or 5 265 379. The grinding devices used can be stone grinders, peripheral grinders, form grinders or form abrasive blocs with a reciprocating motion. This carriage is further equipped with a suction and storage device 82 for the dust produced by the grinding. The grinding carriage also includes a measuring unit 82 located behind the grinding units. This unit 82 makes it possible to assess the quality of the reprofiling achieved and through the use of an automatic control of the grinding and heating units, to correct when needed the cutting depth of the milling units and/or of the heating power supplied to the heating units.

Figure 13 illustrates in detail the device used for the suction and the storage of the chips during the milling operation. The back part of the milling carriage has a container 90 for the chips. A belt conveyor 91 is provided at the bottom of the container 90. Behind each of the milling cutters 24, 24', there is provided a suction opening 32, 32' connected to a suction duct 92 which opens into a separator device 93. A

fan 94 mounted on the carriage causes the suction of the chips which fall into the device 93. This device 93 is provided with paddles 95 driven in rotation which prevent the accumulation of the chips inside the device and facilitates their evacuation towards the container 90 and their spreading inside the same.

Figure 14 illustrates the discharge operation of the chips. The reprofiling installation being stopped, a tipping lorry 96 can be parked in the vicinity of the installation. The duct 92 is disconnected from the adapter connected to the suction inlets 32, 32' and connected to the outlet of a discharge container 97 positioned beneath the container 90 and into which arrives the belt conveyor 91. The operation of the conveyor belt 91 causes the evacuation of the chips into the discharge container 97.

A hydraulic revolving crane 98 mounted on the milling carriage makes it possible to move the separator device 93 above the tipping lorry 96. The fan 94 then causes the suction of the chips falling into the discharge container 97, into the separator device 93 which evacuates them onto the lorry. In another version (not illustrated) the suction of the chips can be replaced by a device such as a magnetic drum capable of recovering the chips through magnetic attraction.

The reprofiling installation such as that described includes a milling carriage at the front, a power supplying carriage in the middle and a grinding and polishing carriage for the rails. Clearly, these operations can be dissociated if, for example, their speeds are different. Also, one can combine the different units (milling, heating, measuring and grinding) beneath a single carriage.

ABSTRACT

The reprofiling installation includes, arranged below a railway carriage, a milling device consisting of two frames (8, 9) linked together. These frames (8, 9) of differing lengths and guided by the track, carry each one a milling unit (22, 24). The installation further includes track heating means (31) located in front of each milling unit (22, 24), means for cooling the tracks behind each milling unit, as well as units for measuring the deformation of the track.

(Fig. 2)

CLAIMS

1. Installation for in site reprofiling of at least one rail of a railway track comprising at least two machining units (13,14) mounted under a railroad vehicle (3) and displaceable with respect therewith through means for lifting and applying it against the rail (4,5,6), each comprising at least one tool driven in rotation through a motor; each machining unit (13,14) being carried by a support displaceable vertically with respect to a frame (8,9) which is guided along the rail and connected to the vehicle by the said lifting means (4,5,6); these two frames (8,9) being hinged the one with respect to the other along an axis (20) perpendicular to the longitudinal axis of the rail and presenting different lengths, characterized by the fact that the tools (29,40) are milling cutters, by the fact that the milling units (13,14) are displaced with respect to the corresponding frame (8,9) towards the rear of it; by the fact that control means (23,25) define the position of the support of each unit (13,14) with respect to the corresponding frame (8,9); by the fact that one (8) of said frame (8,9) rests on the rail through bearing means (10,11) of different lengths, the longer (10) being located at the forward end of the frame (8); by the fact that the milling units (13,14) are pivoted on their support around a horizontal axis enabling the tilting of the milling cutter (29,40) from a working position for which its axis of rotation is substantially horizontal up to a milling

cutter exchange position for which the axis of rotation of the milling cutter is vertical.

2. Installation according to claim 1, characterized by the fact that the bearing devices (10,11,12) of the frame onto the rails comprise rollers (18) or pads in contact with the rolling surface of the rail as well as guiding pads or rollers (28) forced against the side wall of the rail.

3. Installation according to claim 1 or claim 2, characterized by the fact that it comprises inside the railroad vehicle (3), above the milling units (13,14), a storage of milling cutter as well as a handling device (53) of these milling cutters enabling to bring them from their storage location to their charging position onto a milling unit.

4. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that the frames (8,9) carrying the milling units (13,14), associated to each of the rails, are connected by means of jacks (26) enabling to adjust the distance between these frames (8,9).

5. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprises at least one heating unit (15,16) of the rail before a milling unit (13,14).

6. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprised a cooling unit

(17) located behind the milling units (13,14).

7. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprises means for recuperating and storing (32,90,92,93) the burrs produced by the milling cutters.

8. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that the recuperating means for the burrs comprise a sucking channel (92) the inlet (32) of which is located behind the milling cutter (24) and ending in a container (90) integrated into the railroad vehicle carrying the milling units (13,14).

9. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that the burrs recuperating means are made by a device permitting to attract magnetically the burrs.

10. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprise a measuring unit (1) of the defects of the rail located in front of the milling units (13,14) permitting to determine the cutting depth of the tools, the power to be furnished to the heating units and the travelling speed of the installation.

11. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprises a second railroad vehicle provided with a milling or

polishing device of the rails, located at the rear of the vehicle equipped with the milling devices.

12. Installation according to claim 11, characterized by the fact that it comprises a measuring unit (82) of the defects of the rail located behind the milling units.

13. Installation according to one of the preceeding claims, characterized by the fact that it comprises a traction and power vehicle provided with generators, this vehicle being located between the vehicle provided with the milling device and the vehicle provided with the polishing device of the rails.

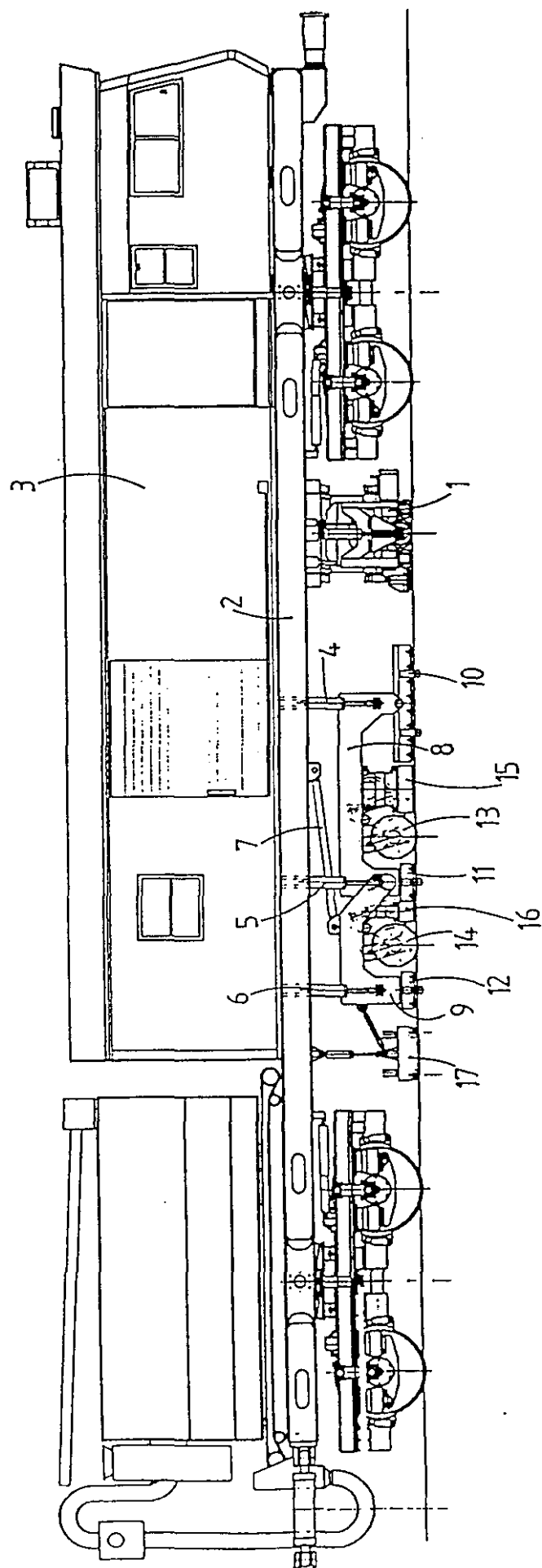


FIG. 1

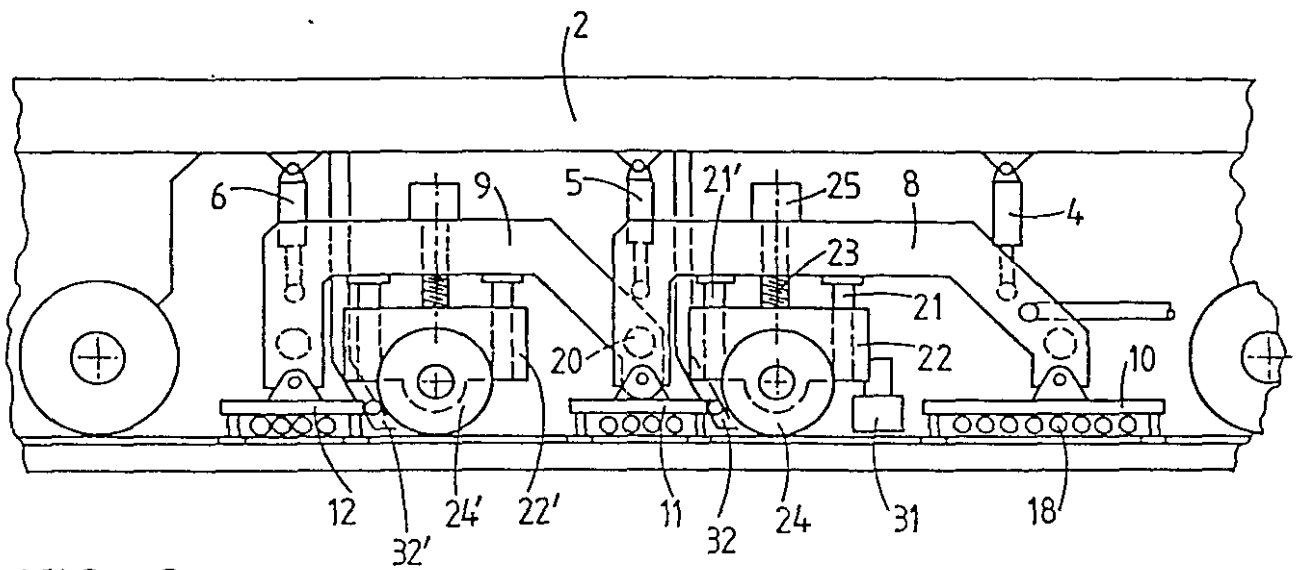


FIG. 2

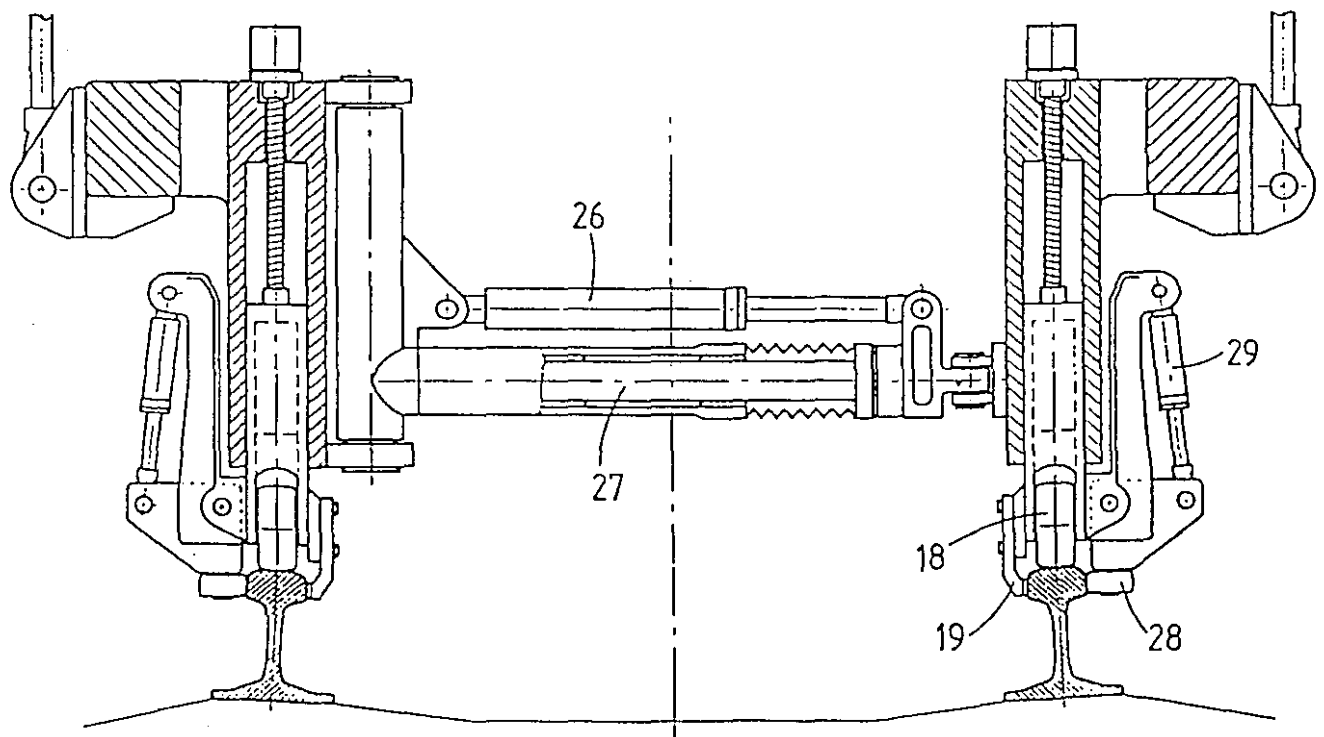


FIG. 3

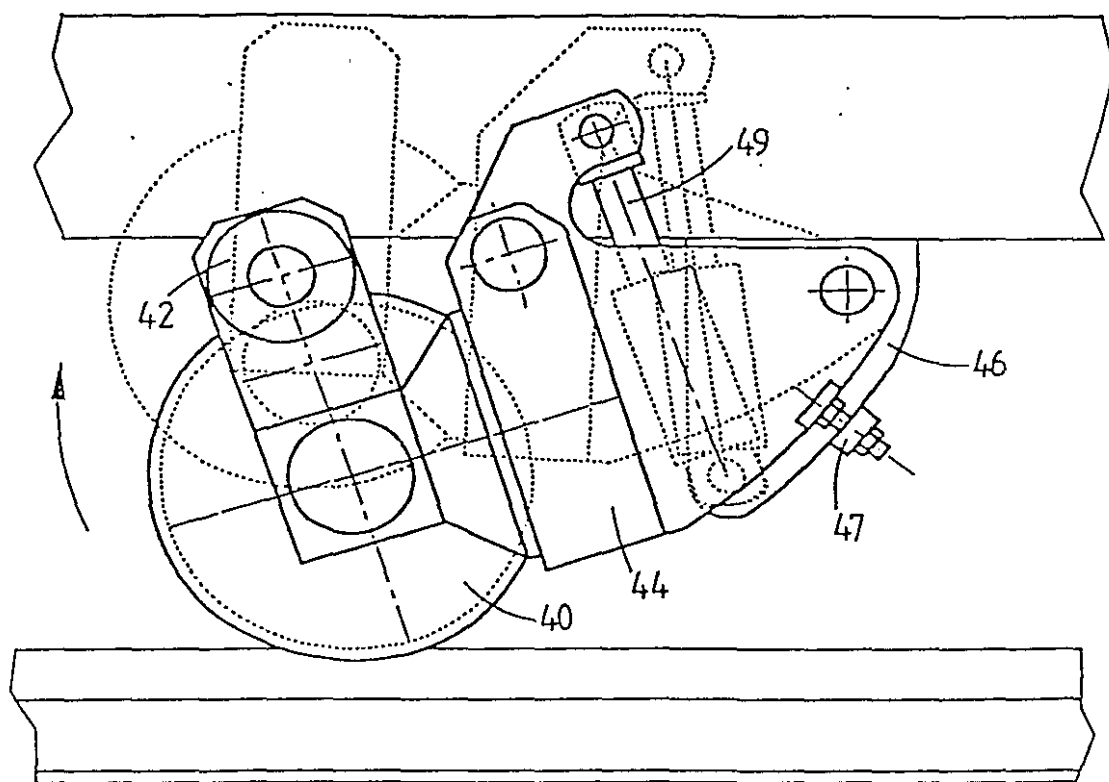


FIG. 4

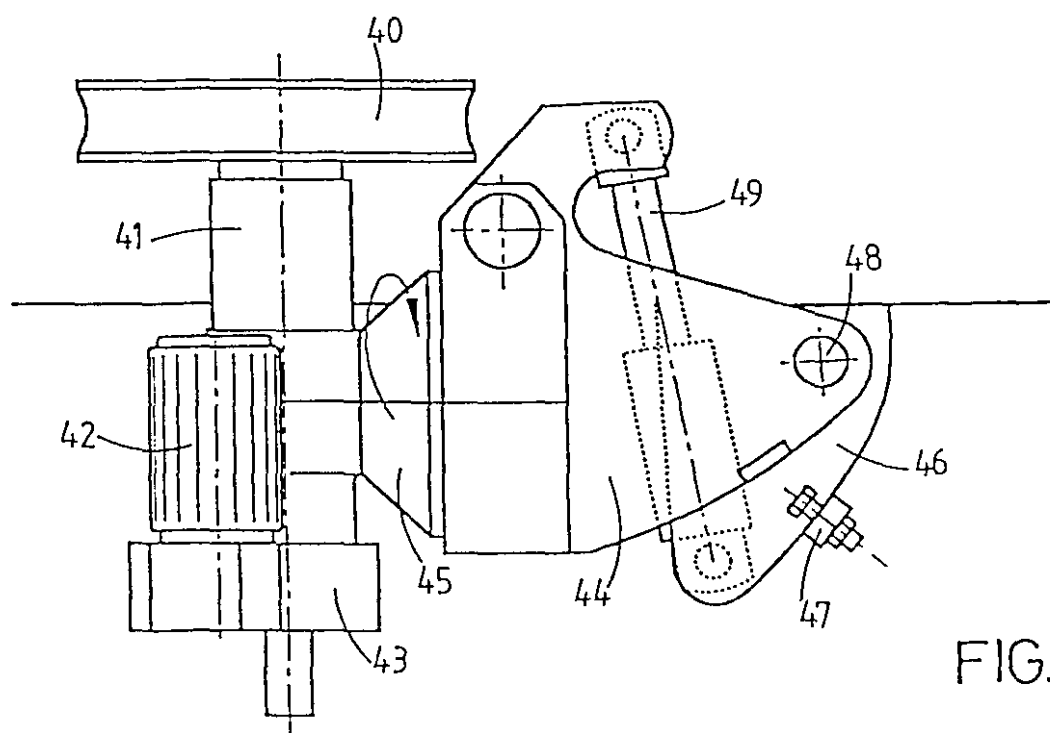


FIG. 5

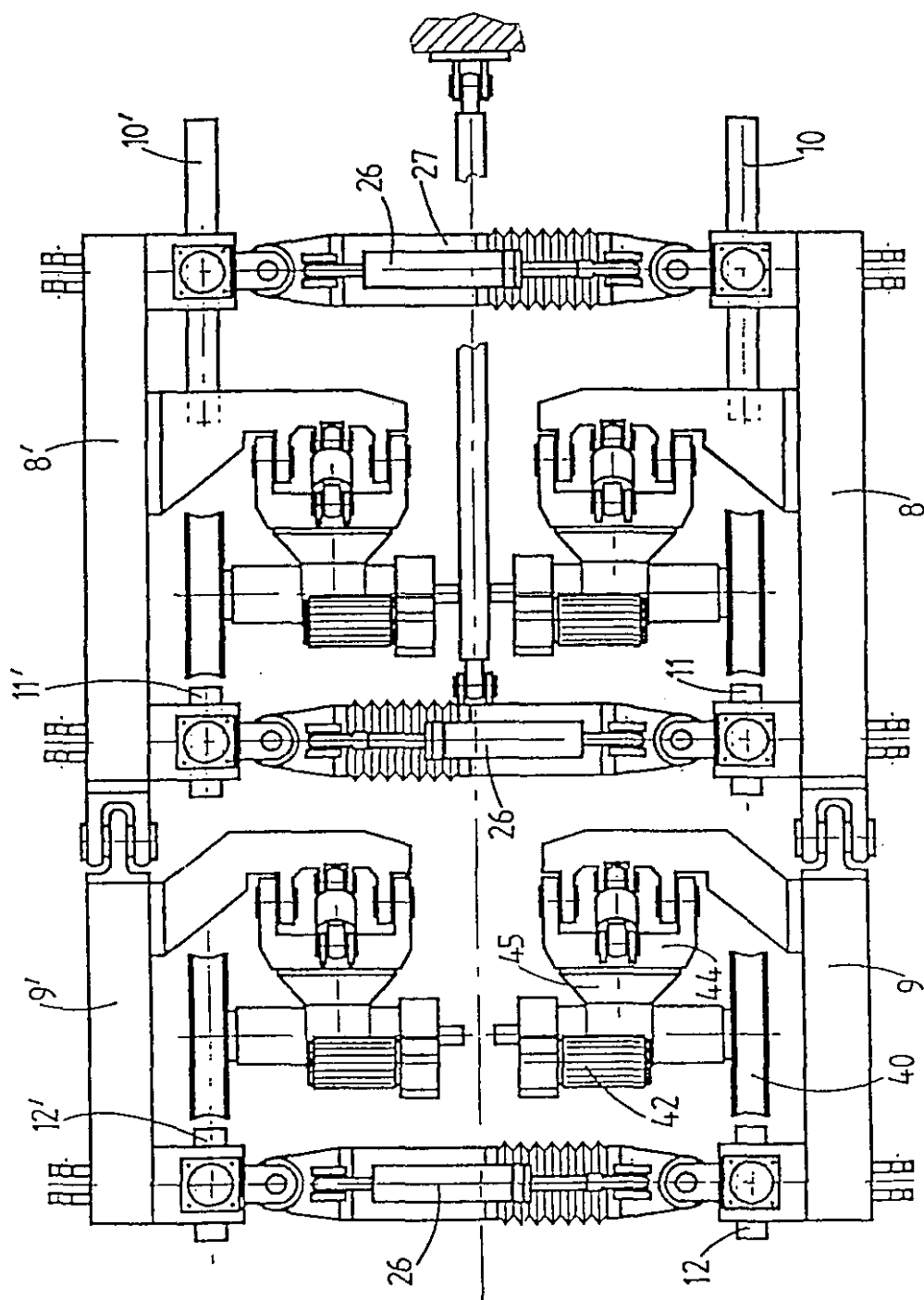


FIG. 6

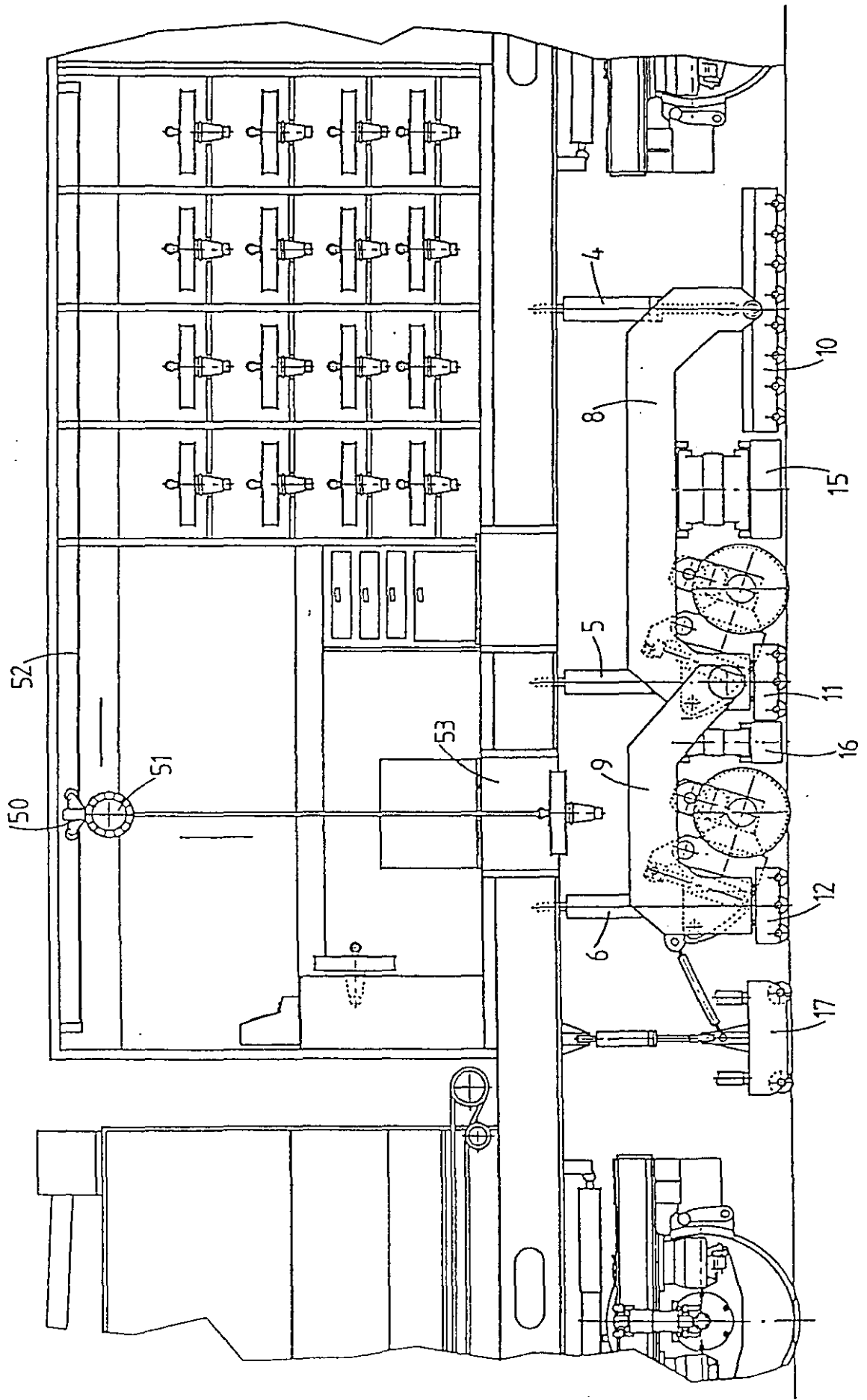
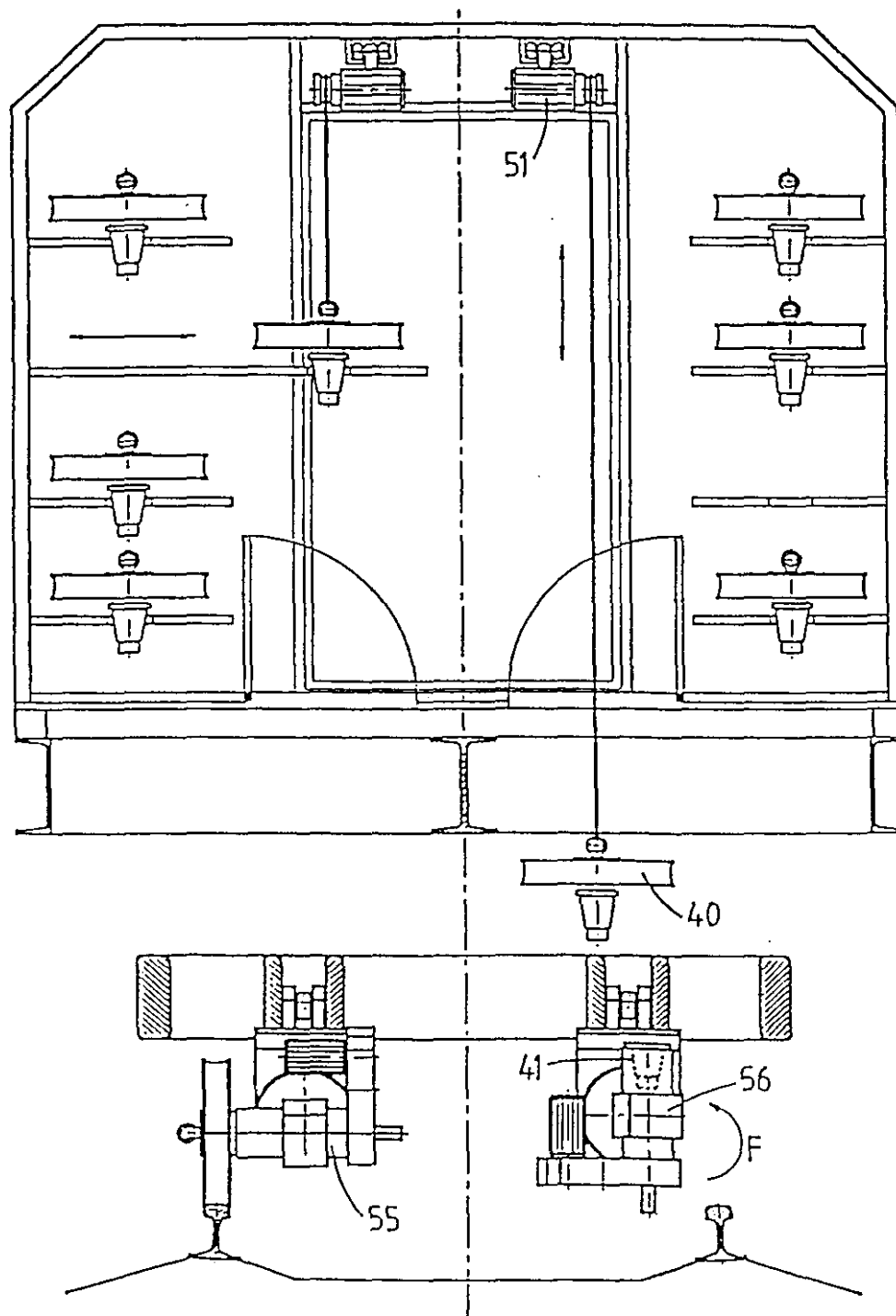


FIG. 7

6/11

FIG. 8



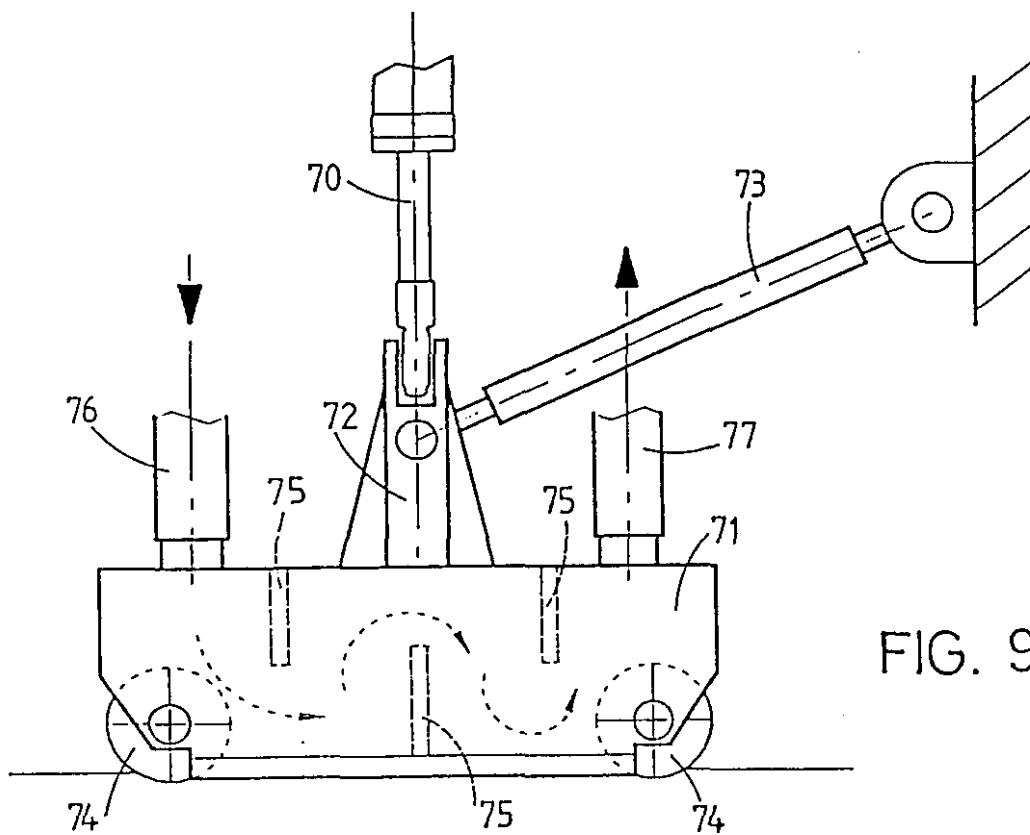
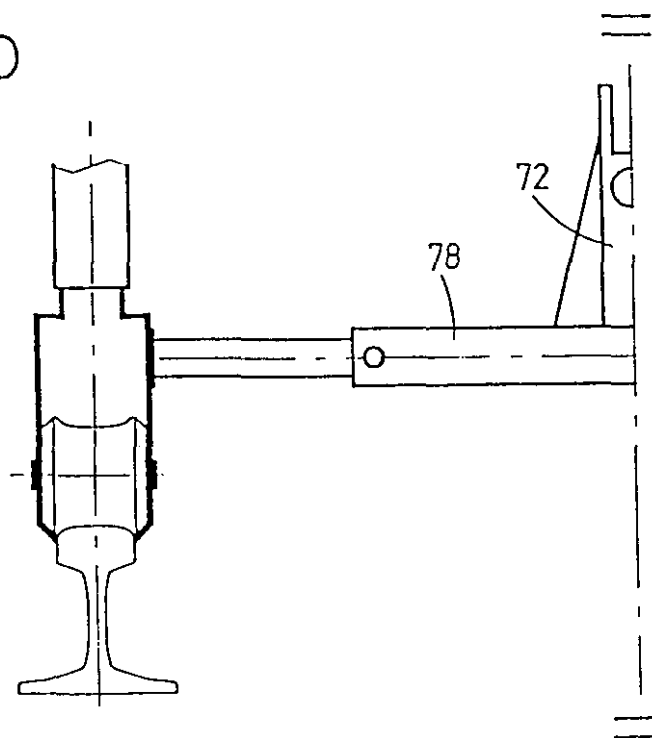


FIG. 9

FIG. 10



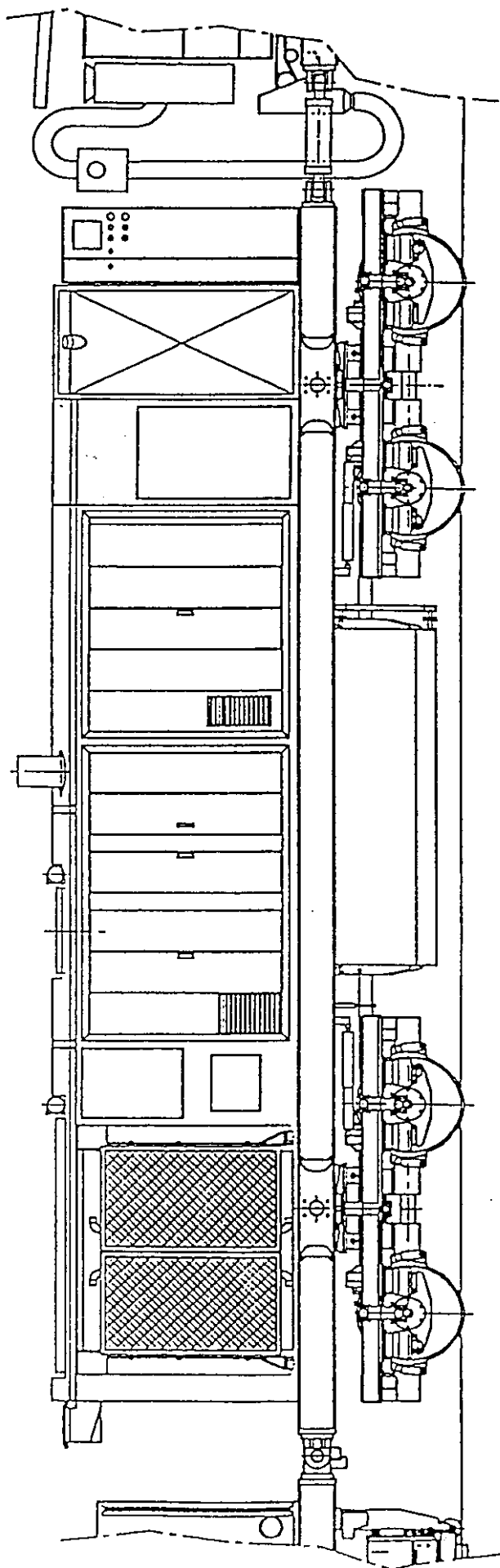


FIG. 11

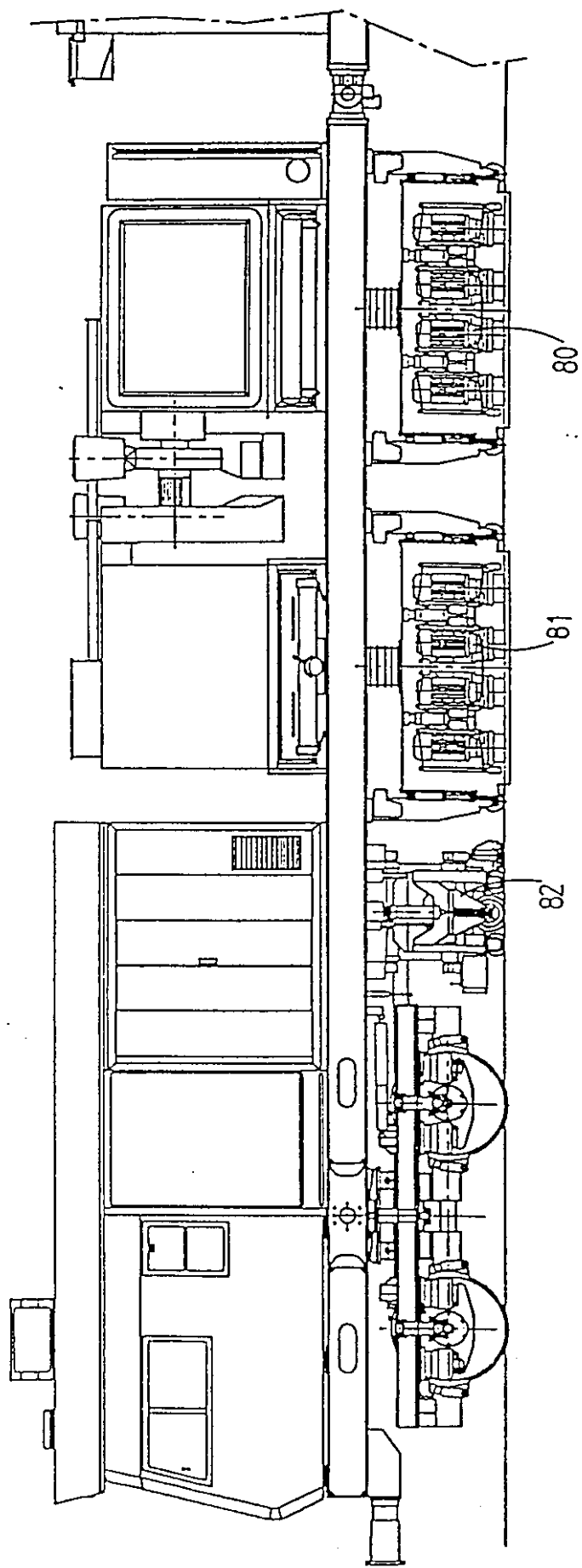


FIG. 12

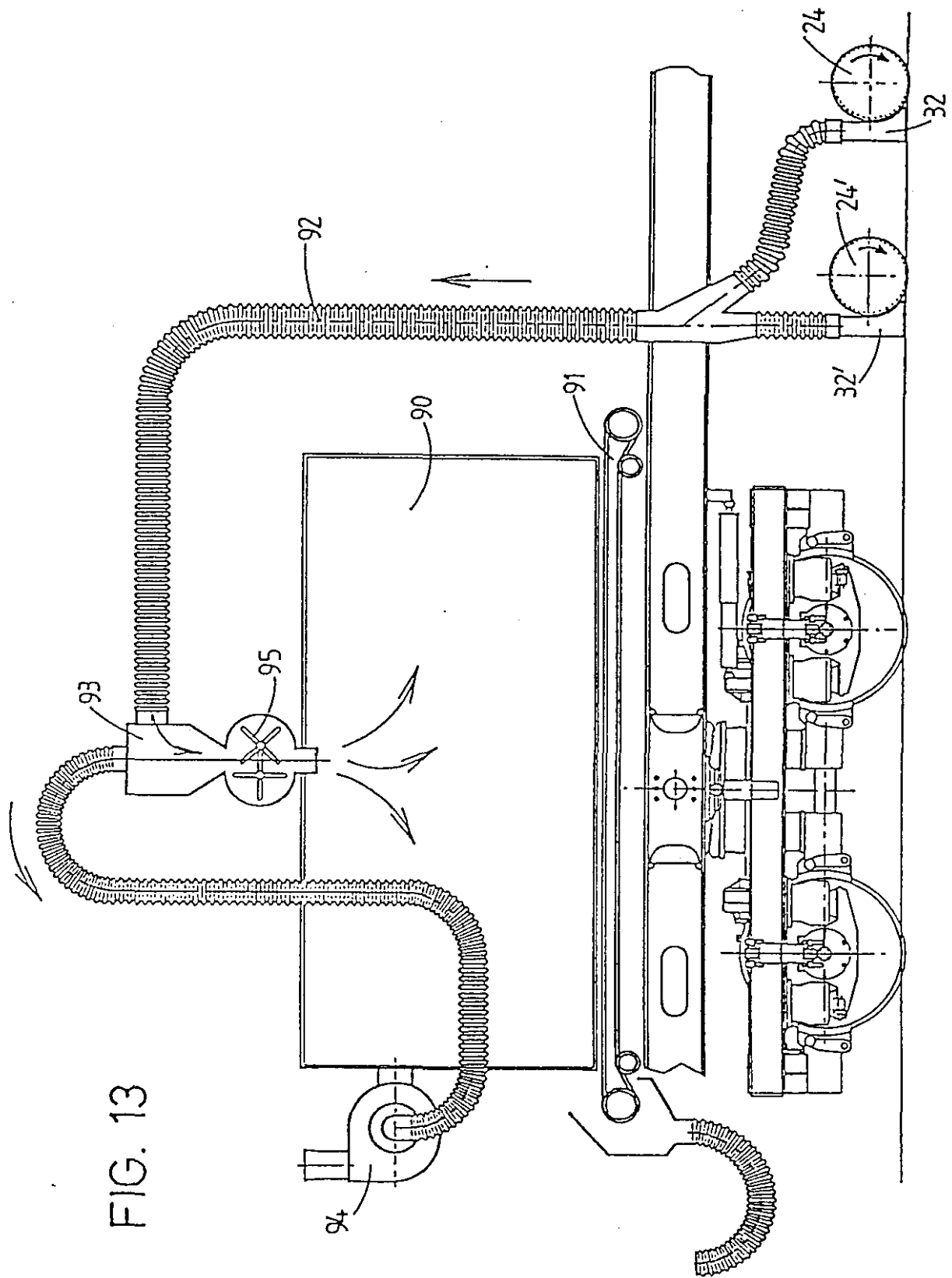


FIG. 13

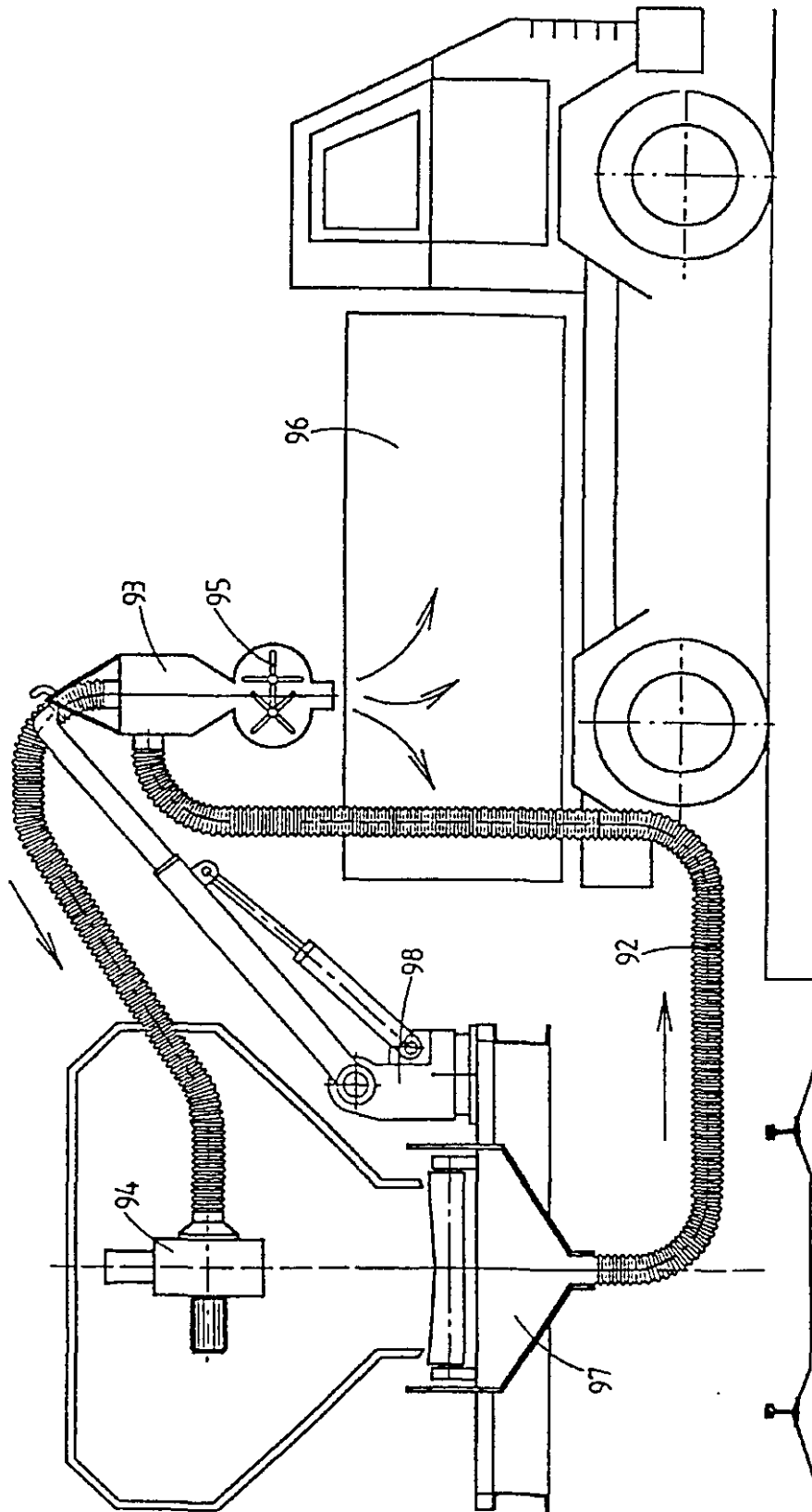


FIG. 14

REGISTER ENTRY FOR EP0668397

European Application No EP94119363.3 filing date 08.12.1994

Application in French

Priority claimed:

18.02.1994 in Switzerland - doc: 49794

Designated States BE CH DE FR GB IT LI NL SE AT

Title DEVICE FOR RESHAPING RAILWAY RAILS.

Applicant/Proprietor

SPENO INTERNATIONAL S.A., Case Postale 16 22-24, Parc Château-Banquet,
CH-1211 Genève 21, Switzerland [ADP No. 50789049001]

Inventor

JEAN-PIERRE JAEGGI, Rue de Carouge 57, CH-1205 Geneve, Switzerland
[ADP No. 63268205001]

Classified to

E01B

Address for Service

D YOUNG & CO, 21 New Fetter Lane, LONDON, EC4A 1DA, United Kingdom
[ADP No. 00000059006]

EPO Representative

MICHELI & CIE, Rue de Genève 122, Case Postale 61, CH-1226 Genève-Thonex,
Switzerland [ADP No. 50356054002]

Publication No EP0668397 dated 23.08.1995 and granted by EPO 20.05.1998.

Publication in French

Examination requested 11.09.1995

Patent Granted with effect from 20.05.1998 (Section 25(1)) with title DEVICE
FOR RESHAPING RAILWAY RAILS. Translation filed 02.07.1998

17.04.1998 Notification from EPO of change of EPO Representative details from
MICHELI & CIE, Rue de Genève 122, Case Postale 61, CH-1226
Genève-Thonex, Switzerland [ADP No. 50356054002]
to

MICHELI & CIE, Rue de Genève 122, Case Postale 61, -1226
Genève-Thonex, Switzerland [ADP No. 50356054002]

Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

06.07.1998 Patent Granted with effect from 20.05.1998 (Section 25(1)) with
title DEVICE FOR RESHAPING RAILWAY RAILS. Translation filed
02.07.1998

Entry Type 2.2 Staff ID. GC Auth ID. F54

**** END OF REGISTER ENTRY ****

OA80-01
EP

OPTICS - PATENTS

16/07/98 11:46:04
PAGE: 1

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER EP0668397

PROPRIETOR(S)

SPENO INTERNATIONAL S.A., Case Postale 16 22-24, Parc
Château-Banquet, CH-1211 Genève 21, Switzerland

DATE FILED 08.12.1994

DATE GRANTED 20.05.1998

DATE NEXT RENEWAL DUE 08.12.1998

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

YEAR OF LAST RENEWAL 00

STATUS PATENT IN FORCE

**** END OF REPORT ****