



(11) **EP 2 390 414 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
28.01.2015 Bulletin 2015/05

(51) Int Cl.:
E01B 29/05 ^(2006.01) **E01B 29/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11167518.7**

(22) Date de dépôt: **25.05.2011**

(54) **Procédé de montage d'une voie ferrée à ancrer dans un lit de béton et dispositif pour sa mise en oeuvre**

Montageverfahren von Eisenbahnschienen zum Verankern in einem Betonbett, und Vorrichtung zur Umsetzung dieses Verfahrens

Method for mounting a railway track to be anchored to a concrete bed and device for implementing same

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **28.05.2010 CH 8422010**

(43) Date de publication de la demande:
30.11.2011 Bulletin 2011/48

(73) Titulaire: **Scheuchzer S.A.
1030 Bussigny-près-Lausanne (CH)**

(72) Inventeurs:
• **Scheuchzer, Antoine
1700 Fribourg (CH)**
• **Zanardi, Urbano
1030 Bussigny-près-Lausanne (CH)**

(74) Mandataire: **Grosfillier, Philippe
ANDRE ROLAND SA
Chemin des Charmettes 9
P.O. Box 5107
1002 Lausanne (CH)**

(56) Documents cités:
US-A- 5 528 991

EP 2 390 414 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine de l'invention

[0001] Le procédé consiste à opérer le montage mécanisé d'une voie ferrée destinée à être ancrée dans un lit de béton et constituée de rails soudés disposés sur des blochets LVT, par exemple de type Sonneville, non reliés par des traverses. La confection ordinaire d'une telle voie ferrée bétonnée est par nature l'ennemie de la mécanisation. Le procédé permet l'intervention de nombreux moyens mécanisés, ce qui assure une pose en continu à haut rendement. Le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé comprend trois compositions de matériel et d'engins qui, se succédant sur le site, préparent en continu et positionnent exactement la voie à sceller dans le béton.

Description

[0002] L'invention concerne un procédé de montage et de positionnement à haut rendement d'une voie ferrée à ancrer dans un lit de béton et le dispositif pour sa mise en oeuvre.

[0003] La voie à monter et à ancrer dans un lit de béton se compose, dans la forme d'exécution ici exposée, de rails UIC 60 attachés à des éléments de béton ou blochets dits LVT, pour *Low Vibration Track*, de type Sonneville, tels que figurant dans le brevet CH 695 698, munis d'attaches en W de type W 14 Vossloh. Le procédé selon la présente invention peut s'appliquer à d'autres matériels analogues.

[0004] Ce type de voie ferrée a été posé essentiellement dans des tunnels (Eurotunnel, tunnel du Zimmerberg de Zurich à Thalwil), par des moyens manuels parfois assistés de moyens mécaniques ponctuels. Si l'on sait que chaque blochet pèse environ 100 kilos et que l'absence de traverses (le béton à couler constituant ultérieurement une gigantesque et unique traverse) oblige à maintenir les rails par des moyens complexes à installer, on conçoit le caractère pénible des travaux de mise en place de la voie et leur lenteur. A ces difficultés s'ajoute le fait que, en l'absence de ballast jouant son rôle traditionnel d'amortisseur, les blocs de béton sont munis de chaussons de caoutchouc destinés à amortir les vibrations, d'où leur nom LVT, mais d'où leur fragilité, l'enveloppe élastique ne supportant pas les contraintes d'organes de saisie mécanisés.

[0005] Le document US-A-5,528,991 montre un procédé et un dispositif similaire.

[0006] La présente invention a pour but de fortement faciliter et d'accélérer considérablement la confection d'une telle voie en proposant un procédé permettant l'intervention de moyens mécanisés rapides et procurant un montage et un positionnement de la voie en continu à haut rendement.

[0007] La solution selon l'invention est fournie par le procédé selon la revendication 1 et le dispositif selon la

revendication 2.

[0008] Le procédé selon la revendication 1 et le dispositif de sa mise en oeuvre selon la revendication 2 consistent à amener des rails par tronçons de 120 m, à les souder pour former deux rails parallèles continus, à amener les supports de rails nommés blochets et à les monter aux rails, puis de positionner la voie ainsi créée avant l'étayage de celle-ci et le coulage d'un lit de béton, ces deux dernières opérations d'étayage et de coulage n'étant pas comprises dans le procédé selon l'invention, le tout étant réalisé par des moyens mécanisés fournissant une allure du travail de pose de la voie à haut rendement.

LISTE DES FIGURES

[0009]

Figure 1. Schéma d'un cycle complet d'étapes de la phase A (déchargement, soudage et pose provisoire des rails)

Figure 1a. Véhicule de soudage vu en plongée

Figure 2. Unité de déchargement des blochets, dans la composition de blochets C2 pour phase B

Figure 2a. Même unité que figure 2, vue schématisée de dessus

Figure 2b. Même unité que figure 2, vue arrière

Figure 2c. Poutre centrale avec pinces à tiges pour saisir les blochets

Figure 3. Composition de montage de la voie C3, avec chariots C3/1, C3/2 et C3/3 pour phase C

Figure 4. Schéma des 7 cycles de l'étape 21 (saisie et présentation des blochets)

Figure 5. Élément de saisie et de translation des blochets

Figure 5a. Pince à tiges

Figure 6. Moyens de saisie et de positionnement pour écartement, dévers et inclinaison des rails, vus isolément

Figure 7. Mêmes éléments que la figure 6, en vue transversale

Description détaillée

[0010] La situation de début de chantier est la suivante: un radier de béton 1 a été préalablement coulé sur toute la longueur du chantier et constitue le sol de fond du

tunnel sur lequel vont se déplacer les engins mécaniques avant la pose de la voie. Ce radier a une altitude approximativement inférieure de 50 cm à l'altitude du béton coulé définitivement dans le chantier précédent 2, lequel s'est achevé par la pose définitive d'un tronçon continu de voie T0.

[0011] Par convention, le chantier auquel s'applique le procédé selon la revendication 1 est nommé chantier actuel 3. Il représente une unité de chantier d'une longueur pouvant atteindre 2'160 mètres. Cette dernière longueur, qui est une valeur en principe maximum, a été fixée en tenant compte des capacités de la logistique et des horaires de travail du personnel auxiliaire. Ce sont surtout les possibilités de stockage des rails et des blochets sur les wagons de matériel de pose qui détermineront les capacités de travail et, par là, la longueur des phases A, B et C mentionnées ci-après.

[0012] Le chantier actuel 3 commence à S1, où seront réalisées deux premières soudures S1 de jonction avec la voie T0 du chantier précédent 2. Comme, on vient de le voir, le niveau du radier 1 du chantier actuel 3 est inférieur à celui de la voie du chantier précédent 2, il est nécessaire de construire une rampe provisoire 4 pour permettre aux compositions de moyens mécanisés de descendre pour pénétrer sur ledit chantier actuel 3. La construction de la rampe 4 provisoire n'est pas comprise dans l'invention et est réitérée au début de chaque chantier actuel, sur la fin du tronçon T0 du chantier précédent 2, les dernières dizaines de mètres de voie (30 à 50 m) de T0 n'ayant pour cette raison pas été bétonnés.

[0013] Le procédé selon la revendication 1 se décompose en trois phases principales:

- A. Déchargement et soudage des rails
- B. Déchargement des blochets
- C. Montage des blochets et préréglage ou positionnement de la voie.

[0014] La phase A comprend les étapes A1 à A15 du procédé selon la revendication 1, la phase B les étapes B16 à B18 et la phase C les étapes C19 à C24. Ces étapes se déroulent en principe l'une après l'autre. Mais comme le procédé dans son ensemble a pour but de mettre la voie ferrée en position d'être bétonnée selon une cadence continue la plus rapide possible, certaines étapes de la phase B peuvent avantageusement se dérouler en même temps que celles de la phase C, mais bien sûr à un autre endroit, à savoir plus en avant. De cette manière l'étayage de la voie positionnée peut se dérouler en continu, immédiatement à la suite de la phase C.

[0015] Le chantier actuel 3 commence par l'arrivée d'une composition de rails C1 qui franchit la rampe provisoire 4 d'accès au chantier et s'arrête juste avant le début du chantier actuel 3 à l'endroit S1. A la tête de la composition C1 se trouve un wagon à plateforme basse 5 sur lequel est rangé un véhicule de soudage 6 muni de quatre chenilles 7, d'une unité de soudage 8 par étince-

lage-forgeage déplaçable par grue, d'un dispositif comprenant des pinces à rails à rouleaux 9 pour saisir et guider les rails, monté à l'arrière (non représenté) ainsi que d'une unité énergétique 10 comprenant un moteur diesel avec filtre à particules.

[0016] Le véhicule de soudage 6 quitte le wagon à plateforme basse 5 par l'avant et descend, par une glissière 11, sur le radier 1. Pendant ce temps, des auxiliaires installent sur ledit radier 1, centrés dans l'axe de la voie à réaliser, des supports à rouleaux 12, espacés d'environ 12 à 15 m, sur lesquels vont être disposés les deux rails R1 du tronçon T1, lesdits rails R1 se trouvant stockés sur les wagons de rails WR.

[0017] Derrière le véhicule de soudage 6 dont le wagon à plateforme basse 5 reste à demeure dans la composition C1 se trouve un wagon 13 doté d'une grue à rails 14 montée sur roues, ladite grue évoluant au moyen de treuils sur un chemin de roulement. Les treuils assurent une excellente capacité de traction, ce qui n'est pas le cas des moyens de l'état de la technique utilisés pour tirer les rails en pareilles circonstances. Grâce à ses pinces à rails, non représentées, la grue 14 dégage les barres de rails R1, R2, etc. d'une longueur approximative de 120 m des wagons de rails WR, ce qui permet au véhicule de soudage 6 de s'en emparer au moyen des pinces à rails 9.

[0018] Procédant sur ses chenilles 7, le véhicule de soudage 6 tire les rails R1 qui descendent sur le radier 1 en passant sur le wagon à plateforme basse 5 et les installe sur les supports à rouleaux 12 prédisposés au centre de la voie, ce qui délimite un premier tronçon de voie T1. Dès lors, les deux rails R1 sont déposés, très proches l'un de l'autre et reposant sur lesdits supports à rouleaux, dans l'axe de la voie, et cette opération réalisée de manière mécanisée va permettre de les déplacer transversalement pour les mettre approximativement à l'écartement standard de 1435 mm de manière également mécanisée. Pour ce faire, le véhicule de soudage 6 qui s'était arrêté en tête de tronçon T1 recule vers le début dudit tronçon en écartant en continu les rails R1 au moyen des pinces à rails 9 fonctionnant ici comme guides à rouleaux.

[0019] Outre tirer et installer les rails R1 puis les mettre à l'écartement, le véhicule de soudage 6 accomplit une troisième tâche, qui est l'exécution des soudures S1, S2, S3, etc. proprement dites. Positionné sur l'arrière du tronçon T1, ledit véhicule équipé de l'unité de soudage 8 par étincelage-forgeage déplaçable par grue assure la réalisation des soudures sans gêner le cheminement longitudinal des rails R1 que provoque le forgeage durant ce genre de soudures, puisqu'il est monté sur chenilles.

[0020] Lorsque les soudures S1 sont achevées, l'unité de soudage 8 est remise sur le véhicule de soudage 6 et celui-ci se saisit d'une deuxième paire de rails R2 qui est tirée puis installée sur les supports à rouleaux 12 de la même manière que l'ont été les rails R1, ce qui délimite le tronçon suivant T2. Il est à noter que, une fois les soudures S1 accomplies, les rails R1 ne sont plus délimités

en tant que tels mais unis au tronçon T0 du chantier précédent. Puis le véhicule de soudage 6 recule sur le tronçon T2 jusqu'à son début tout en écartant les rails R2 comme il l'a fait au tronçon T1. Ensuite sont réalisées les soudures T2.

[0021] Les rails R1 mis à l'écartement tiennent grâce à des barres d'écartement 15 non représentées sur les figures mais nécessaires au maintien provisoire des rails pour que la composition C1 puisse, avant même le montage de la voie, procéder et, à sa suite, la composition C2 dont il va être question. Ces barres d'écartement ont été préalablement disposées sur le chantier actuel en vrac et sont insérées grâce à un pose-rails 16 débarqué par le véhicule de soudage 6 au début du tronçon T1. Les barres d'écartement sont montées à une distance pouvant varier de 4 à 6 m l'une de l'autre, pendant les opérations de soudage S2. Elles seront démontées avant la réalisation de la phase C de montage des blochets.

[0022] Les rails R1 ainsi maintenus par les barres d'écartement 15 du tronçon T1 constituent une voie provisoire qui peut maintenant une fois les soudures S1 refroidies être empruntée par la composition C1, laquelle avance d'environ 120 m et s'arrête à la fin du tronçon T1, avant les soudures S2.

[0023] Un nouveau cycle de déchargement et d'installation de rails R3 peut s'accomplir, ainsi que les soudures S3, jusqu'à l'achèvement de la phase A du chantier actuel 3 sur 2160 m au maximum, soit après 18 tronçons au plus de voie provisoire T1 à T18 dont les deux files de rails forment chacune un rail unique de la longueur du chantier actuel 3. Dès lors, il apparaît que la notion de tronçon de voie provisoire constitue une unité opérationnelle, provisoire elle aussi, d'étapes du procédé de la phase A qui n'a pas de traduction matérielle perceptible à la fin de la réalisation de la voie provisoire devenue un tronçon unique ayant la longueur du chantier actuel 3.

[0024] Le véhicule de soudage 6 réintègre alors son wagon de transport à plateforme basse 5 et la composition C1 quitte le chantier actuel 3 et sort du tunnel.

[0025] La phase B de déchargement des blochets peut alors commencer avec l'arrivée, au début du chantier actuel 3, d'une composition de blochets C2 comprenant :

a) un wagon plat de stockage de blochets de réserve sur lequel peut manoeuvrer un élévateur automobile, non représenté,

b) deux wagons-bogies de tête 18 et de queue 19 équipés d'un chemin de roulement et d'une rotule d'appui 20,

c) deux poutres latérales 21 équipées de chemin de roulement et prenant appui en leurs extrémités reliées par une traverse avant 21a sur la rotule d'appui 20 du wagon-bogie de tête 18 et par une traverse arrière 21b sur la rotule d'appui 20 du wagon-bogie de queue 19, lesdites poutres étant disposées à l'écartement maximum autorisé par le gabarit ferro-

viaire,

d) deux portiques automoteurs 22 pouvant circuler sur le chemin de roulement, équipés chacun d'une installation de levage et d'abaissement par treuils motorisés d'une poutre centrale 23 servant à saisir, sur les wagons de stockage, une série d'une soixantaine de blochets alignés et apposés 25 et à décharger ladite série sur le radier en passant entre les poutres latérales 21,

e) des dispositifs de saisie 24 des blochets par leur attache w disposés sous la poutre centrale 23, en nombre égal au nombre de blochets à saisir dans une série 25,

f) lesdits dispositifs de saisie 24 consistent chacun en une paire de tiges écartables 26 qui peuvent être serrées au moyen de deux leviers 27 se croisant mutuellement par une tringle centrale 28 disposée sous la poutre centrale 23,

g) plusieurs wagons de stockage des blochets munis de chemins de roulement pour les portiques, non représentés.

[0026] Les éléments b) à f) forment une unité de déchargement des blochets par série 25 de 60 pièces, unité représentée par les figures 2, 2a et 2b.

[0027] Le déchargement des blochets conformément à une rigoureuse procédure de rangement sur les wagons de stockage, de saisie par poutre centrale munie de 60 paires de pinces à tiges et de dépose des blochets alignés et serrés les uns contre les autres au centre de la future voie revêt une importance primordiale pour la bonne exécution du procédé et le haut rendement qui en dépend. Si les blochets sont mal déposés sur le radier, en effet, les opérations subséquentes de saisie des blochets de la phase C s'en trouveront ralenties et les bénéfices de l'ensemble fort amoindris.

[0028] La figure 2c montre comment sont disposées et actionnées les 60 pinces à tiges 24, 26 sous la poutre centrale 23 au moyen de la tringle centrale 28.

[0029] Lorsque la composition de blochets C2 a pris suffisamment d'avance pour libérer le début du chantier actuel 3, la troisième composition C3 de montage des blochets et de positionnement de la voie peut franchir la rampe provisoire 4 d'accès au chantier actuel 3 et commencer son travail (phase C).

[0030] Cette composition de montage et de positionnement de la voie C3 comprend successivement trois chariots autonomes C3/1, C3/2 et C3/3 devant être mis en oeuvre l'un derrière l'autre et ayant pour caractéristiques communes que chacun dispose des équipements suivants :

a) un poste de pilotage 28 pivotant utilisé hors travail pour les transferts

- b) des télécommandes pour un opérateur posté hors du chariot
- c) plusieurs batteries rechargeables 29
- d) 4 moteurs électriques entraînant chacun une roue par chaîne et réducteur
- e) 4 roues dirigeables 30 lors des transferts et à direction pouvant être bloquée en phase de travail par vérins individuels télécommandés
- f) 4 dispositifs de guidage par translations latérales des roues
- g) 4 galets palpeurs 31 pouvant s'appuyer aux parois ou murs latéraux aux fins de guidage
- h) une grue de manutention 32
- i) des pinces à rails à rouleaux 33 pour la saisie et le guidage des rails,

[0031] Le premier chariot C3/1 sert à positionner les rails, le deuxième chariot C3/2 à maintenir les rails, à saisir et à fixer les blochets aux rails et le troisième C3/3 à affiner la position définitive de la voie et à la maintenir avant son étayage et le coulage du béton. Ils ont pour détails de construction communs le fait que les pinces à rails, qui ont fonctions de saisie, de maintien et de guidage des rails, se trouvent en position de travail à l'écartement standard de 1435 mm et qu'elles sont en quelque sorte enveloppées par les châssis s'appuyant sur les roues 30, lesquelles sont montées pour assurer un écartement largement supérieur à celui de la voie à traiter, et donc pour éviter les blochets fixés aux rails. De même, les dimensions et la position des éléments de châssis des trois chariots C3/1, C3/2 et C3/3 sont prévues pour enjambrer et éviter l'espace occupé par les rails et les blochets. En bref, les éléments des châssis et de support des organes de travail sont conçus pour laisser libres les espaces occupés par la voie en montage et la voie définitivement montée.

[0032] Le premier chariot C3/1 est spécialement équipé d'une place de stockage de blochets de réserve 33a.

[0033] Le deuxième chariot C3/2 est spécialement équipé d'un dispositif de saisie et de manutention des blochets 34 comprenant une poutre amovible longitudinalement 35 à l'extrémité de laquelle est suspendu un cadre transversal 36 pouvant pivoter sur le plan horizontal, déplaçable transversalement, auquel sont suspendues deux tourelles 37 formant paire. Chaque tourelle est disposée verticalement sur deux tubes de coulissage et dispose en son extrémité d'un organe de saisie des blochets 38 muni d'une paire de tiges 39 pouvant s'écarter et se refermer sous l'attache w du blochet à saisir. Enfin chaque tourelle est montée de manière à pouvoir pivoter sur elle-même pour opérer un demi-tour au moins.

[0034] Le deuxième chariot C3/2 est encore spécialement équipé d'une paire d'éléments de prise et de positionnement des blochets 40 sous les rails formés chacun d'un plateau 41 amovible transversalement fixé à un cadre de support vertical 42 amovible longitudinalement et pouvant coulisser de la position basse de réception du

blochet à la position haute de fixation dudit blochet sous le rail.

[0035] La figure 4 illustre les 7 positions successives d'une paire de blochets déplacés par les éléments 34 à 42, depuis la position d'origine dans la série 25 à la position sous le rail juste avant fixation par rotation de l'attache w et serrage du boulon 43 (tirefonnage).

[0036] Chaque élément mobile des dispositifs de manutention des blochets 34 à 42 est entraîné par moteur électrique avec réducteur et transmission incrémentée par chaîne 44.

[0037] Le troisième chariot C3/3 comprend des moyens de saisie et de maintien des rails 45 qui permettent d'assurer l'écartement définitif par vérin d'écartement 45a, le positionnement par pinces à rouleau 45b en profil et en tracé, de créer un dévers de la voie en inclinant le plan virtuel de pose des blochets gauche et droite au moyen de vérins actionnés dans le sens vertical 46 ainsi que d'incliner chaque rail à 1:40 au moyen de 4 vérins latéraux 47 agissant sur 4 arbres articulés 48 de maintien latéral des rails.

[0038] En dehors de l'invention selon la revendication 1, immédiatement derrière ce chariot C3/3 sont installés des moyens d'étayage de la voie positionnée. Puis le béton est coulé sur le radier jusqu'à ce que les blochets soient noyés aux trois quarts environ, soit jusqu'à ce que leur enveloppe élastique soit entièrement enfouie.

LISTE DES ELEMENTS

[0039]

1. Radier de béton
2. Chantier précédent, bétonnage achevé
- T0 Tronçon continu de voie du chantier précédent
3. Chantier actuel
- S1 Début du chantier actuel, 1^{ères} soudures
- 4 Rampe provisoire d'accès au chantier actuel
- C1 Composition de rails
- 5 Wagon à plateforme basse
- 6 Véhicule de soudage
- 7 Chenilles
- 8 Unité de soudage
- 9 Pinces de saisie, de guidage et de manipulation des rails
- 10 Unité énergétique, moteur diesel à filtre à parti-

	cules		34	Dispositif de saisie et de manutention des blo-
11	Glissière d'accès au wagon 5			chets
12	Supports à rouleaux	5	35	Poutre télescopique amovible longitudinalement
13	Wagon-grue à chemin de roulement		36	Cadre transversal pouvant pivoter
14	Grue à rails motorisée amovible par treuils		37	Tourelles à coulisses
15	Barres d'écartement (non représentées sur les figures)	10	38	Organe de saisie des blochets
16	Pose-rails		39	Tiges de prise sous attaches w
17	Unité énergétique de la grue 14	15	40	Elément de prise et de positionnement des blo-
18	Wagon-bogie de tête des poutres latérales			chets
19	Wagon-bogie de queue des poutres latérales	20	41	Plateau amovible transversalement
20	Rotule d'appui des extrémités des poutres latérales		42	Cadre de support vertical
21	Poutres latérales	25	43	Boulon dit tirefonds
21a	Traverse de liaison des extrémités avant des poutres latérales		44	Moteur électrique avec réducteur et chaîne incrémentée de transmission
21b	Traverse de liaison des extrémités arrière des poutres latérales	30	45	Moyens de saisie et de maintien des rails
22	Portiques automoteurs		45a	Vérin d'écartement
23	Poutre centrale treuillée par les portiques 22	35	45b	Pincers à rails à rouleaux
24	Dispositifs de saisie des blochets		46	Vérin vertical de dévers
25	Série de 60 blochets alignés saisis par les pincers de la poutre centrale 23	40	47	Vérin latéral d'inclinaison du rail à 1:40
26	Pincers à tiges pour saisir les attaches des blochets		48	Arbre articulé de maintien latéral
27	Leviers d'écartement et de serrage des pincers à tiges	45		
28	Poste de pilotage			
29	Batteries rechargeables	50		
30	Roues			
31	Galets palpeurs	55		
32	Grue de manutention			
33	Pincers à rails à rouleaux			

Revendications

1. Procédé de montage et de positionnement à haut rendement d'une voie ferrée en vue de son ancrage définitif dans un lit de béton, ladite voie ferrée étant constituée de rails fixés sur des blocs de béton ou blochets, ci-après blochets, non reliés par des traverses, le procédé se déroulant en 3 phases principales A, B et C qui recouvrent les opérations d'un chantier nommé chantier actuel (3), se succédant sur un même site de travail de manière que l'ensemble du procédé offre la possibilité de couler le béton à une cadence élevée, la phase A ayant pour objet la réalisation et le montage provisoire de deux files de rails continues sur toute la longueur du chantier actuel (3), la phase B ayant pour objet le déchargement et l'entreposage provisoire des blochets d'une manière permettant leur saisie et leur translation par des

moyens mécanisés,
la phase C ayant pour objet le montage des blochets,
par des moyens mécanisés, aux files de rails et la
création d'une voie ferrée positionnée pour être an-
crée dans un lit de béton,
l'ensemble du procédé comprenant les étapes
suivantes :

- A 1.** Une première paire de rails R1 d'une longueur approximative de 120 m chacun est déchargée d'une composition de rails C1 sur des supports à rouleaux (12) préalablement disposés sur le radier (1) où sera coulé le béton et tirée par un véhicule de soudage (6) avançant sur ledit radier en direction de l'avant du chantier, ladite paire de rails formant un premier tronçon de rails T1; 10
- A 2.** Les rails R1 du tronçon T1 sont disposés l'un à côté de l'autre au centre de la voie à créer, à un écartement très inférieur à l'écartement normal; 20
- A 3.** Les rails R1 du tronçon T1 sont écartés et positionnés à l'écartement standard par déplacement transversal opéré en continu à partir de l'avant du tronçon T1 par le véhicule de soudage (6), lequel procède à reculons en roulant sur le radier jusqu'au début du tronçon T1; 25
- A 4.** Chaque rail R1 du tronçon T1 est soudé, l'un après l'autre, par étincelage-forgeage, au rail du tronçon T0 du chantier précédent (2), la liaison entre l'ancien tronçon T0 et le nouveau tronçon T1 étant ainsi réalisée par les soudures S1; 30
- A 5.** Une deuxième paire de rails R2 d'une même longueur approximative de 120 m est déchargée de la composition de rails C1 en direction de l'avant du chantier et disposée sur des supports à rouleaux (12) de manière à former un deuxième tronçon T2 de rails, ces deux rails R2 étant tirés par le véhicule de soudage (6) et provisoirement installés l'un à côté de l'autre au centre de la voie à créer, à un écartement très inférieur à l'écartement normal; 35
- A 6.** Les rails R2 du tronçon T2 sont écartés et positionnés à l'écartement standard par déplacement transversal opéré en continu, depuis l'avant du chantier, par le véhicule de soudage qui recule vers le tronçon T1, de manière semblable à celle de l'étape 3; 40
- A 7.** Chaque rail R2 du tronçon T2 est soudé au rail précédent R1 du tronçon T1 par étincelage-forgeage, par une paire de soudures S2; 50
- A 8.** Pendant l'étape 7, on fixe des barres d'écartement (16) sous les rails R1 du tronçon T1 à intervalles réguliers de 4 à 6 m environ, de manière à maintenir les rails en position de voie provisoire utilisable par des véhicules ferroviaires lourds; 55

A 9. La composition de rails C1 est avancée sur le tronçon de voie provisoire T1 et arrêtée juste avant les soudures S2;

A 10. Une troisième paire de rails R3 est déchargée de la composition C1 à la suite du tronçon T2 et tirée à l'avant du chantier pour former un nouveau tronçon T3 de manière analogue à celle de l'étape A 5;

A 11. Les rails R3 du tronçon T3 sont écartés de manière semblable à celle de l'étape A6;

A 12. On fixe des barres d'écartement (16) sous les rails R2 du tronçon T2, comme dans l'étape A8;

A 13. Les rails R3 du tronçon T3 sont soudés aux rails R2 du tronçon T2 par étincelage-forgeage, ce qui forme la paire de soudures S3;

A 14. La composition de rails C1 est avancée sur le tronçon de voie provisoire T2 et arrêtée juste avant les soudures S3;

A 15. Les opérations des étapes **A 10** à **A 14** sont répétées à volonté jusqu'à former une voie provisoire continue sur toute la longueur du chantier actuel;

B 16. Une composition de blochets C2 s'engage sur le tronçon T1 où sont déchargés, par séries successives d'une soixantaine de pièces, les blochets que l'on dispose sur le radier de manière régulière, alignés et apposés les uns aux autres perpendiculairement à l'axe de la voie et au centre de celle-ci, de manière à pouvoir être saisis de façon mécanisée;

B 17. Derrière la composition C2, les barres d'écartement sont détachées des rails et laissées au sol;

B 18. Les opérations de déchargement des blochets conformément à l'étape **B 16** sont poursuivies en continu, jusqu'à déchargement des blochets nécessaires au montage de toute la voie du chantier actuel (3);

C 19. Une composition de montage et de positionnement de la voie C3 s'engage sur le tronçon T1;

C 20. Les rails R1 sont saisis par le chariot C3/1 de la composition C3, puis levés, ajustés dans le sens transversal par ripage et maintenus dans une position spatiale correspondant approximativement à la position future de la voie à ancrer dans le béton tout en préservant les possibilités de manutention des étapes suivantes;

C 21. Par le chariot C3/2 de la composition C3, les rails sont également saisis et maintenus, puis les blochets disposés au centre du tronçon de voie T1 à l'étape 16 sont successivement saisis par paire, écartés l'un de l'autre, la paire est tournée sur elle-même d'un quart de tour, au besoin chaque blochet est encore tourné sur lui-même d'un demi-tour pour être mis à l'endroit, et sont positionnés chacun sous chaque file de

rail R1 et fixés aux dits rails par rotation des attaches w et par tirefonnage;

C 22. Les barres d'écartement sont ramassées et stockées à l'avant du chariot C3/3 de la composition C3;

C 23. La voie ainsi créée est mise dans sa position définitive au moyen du chariot C3/3, l'ajustage final comprenant les opérations millimétrées de levage, ripage, mise en dévers, mise à l'écartement standard et mise à l'inclinaison des rails à 1:40;

C 24. La portion de voie ainsi créée et positionnée est maintenue jusqu'à ce que des étais soient mis en place et permettent à la composition C3 de quitter ce secteur de voie et de continuer sa progression, en réitérant les étapes **C 20** à **C 24** jusqu'à l'achèvement du chantier actuel (3).

2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication

le dispositif comprenant une composition de rails C1, une composition de blochets C2 et une composition de montage et de positionnement de la voie C3 distinctes, mobiles de manière autonome et/ou poussées/tirées par locomotive, la composition de rails C1 comprenant, de l'avant à l'arrière,

a) un wagon à plateforme basse (5) sur lequel est rangé un véhicule de soudage (6) se déplaçant sur chenilles (7) et comprenant une unité de soudage (8) par étincelage-forgeage, un dispositif (9) pour saisir, guider et manipuler les rails et une unité énergétique (10) comprenant un moteur diesel avec filtre à particules,

b) un wagon (13) équipé d'un chemin de roulement, d'une grue à rails (14) motorisée se déplaçant sur celui-ci au moyen de treuils, d'un dispositif autonome (16) de levage et de pose des rails disposé de manière détachable et pouvant être remis à l'avant du dit wagon (13) ainsi que d'une unité énergétique (17),

c) plusieurs wagons (WR) sur lesquels sont stockés les rails à installer par coupons de 120 m environ,

la composition de blochets C2 comprenant, de l'avant à l'arrière,

a) un wagon plat de stockage de blochets de réserve sur lequel peut manoeuvrer un élévateur automobile,

b) deux wagons-bogies de tête (18) et de queue (19) équipés d'un chemin de roulement et d'une rotule d'appui (20),

c) deux poutres latérales (21) équipées de chemin de roulement et prenant appui en leurs ex-

trémités reliées par une traverse avant (21a) sur la rotule d'appui (20) du wagon-bogie de tête (18) et par une traverse arrière (21b) sur la rotule d'appui (20) du wagon-bogie de queue (19), lesdites poutres étant disposées à l'écartement maximum autorisé par le gabarit ferroviaire,

d) deux portiques automoteurs (22) pouvant circuler sur le chemin de roulement, équipés chacun d'une installation de levage et d'abaissement par treuils motorisés d'une poutre centrale (23) servant à saisir, sur les wagons de stockage, une série d'une soixantaine de blochets alignés et apposés (25) et à décharger ladite série sur le radier en passant entre les poutres latérales (21),

e) ladite poutre centrale (23) étant munie d'autant de dispositifs de saisie des blochets (24) par leur attache w qu'il y a de blochets à saisir dans une série,

f) lesdits dispositifs de saisie consistant chacun en une paire de tiges écartables (26) et pouvant être serrées au moyen de deux leviers (27) se croisant sous la poutre centrale (23),

g) plusieurs wagons de stockage des blochets munis de chemins de roulement pour les portiques (22),

la composition de montage et de positionnement de la voie C3

comportant successivement trois chariots autonomes C3/1, C3/2 et C3/3 devant être mis en oeuvre l'un derrière l'autre et ayant pour caractéristiques communes que chacun dispose des équipements suivants :

a) un poste de pilotage (28) pivotant utilisé hors travail pour les transferts

b) des télécommandes pour un opérateur posté hors du chariot

c) plusieurs batteries rechargeables (29)

d) 4 moteurs électriques entraînant chacun une roue par chaîne et réducteur

e) 4 roues dirigeables (30) lors des transferts et à direction pouvant être bloquée en phase de travail par vérins individuels télécommandés

f) 4 dispositifs de guidage par translations latérales des roues

g) 4 galets palpeurs (31) pouvant s'appuyer aux parois ou murs latéraux aux fins de guidage

h) une grue de manutention (32)

i) des pinces à rails à rouleaux (33) pour la saisie et le guidage des rails,

le premier chariot C 3/1 servant à positionner les rails, le deuxième chariot C 3/2 à maintenir les rails, à saisir et à fixer les blochets aux rails et le troisième C 3/3 à affiner la position définitive de la voie et à la

maintenir avant son étayage et le coulage du béton, le deuxième chariot C 3/2 étant spécialement équipé d'un

dispositif de saisie et de manutention des blochets (34) comprenant une poutre amovible longitudinalement (35) à l'extrémité de laquelle est suspendu un cadre transversal (36) pouvant pivoter sur le plan horizontal, déplaçable transversalement, auquel sont suspendues deux tourelles (37) formant paire, chaque tourelle étant disposée verticalement sur deux tubes de coulissage et étant dotée en son extrémité d'un organe de saisie des blochets (38) muni d'une paire de tiges (39) pouvant s'écarter et se refermer sous l'attache w du blochet à saisir, chaque tourelle (37) étant montée de manière à pouvoir pivoter sur elle-même pour opérer un demi-tour au moins,

ledit deuxième chariot C 3/2 étant encore spécialement équipé d'une paire d'éléments de prise et de positionnement des blochets (40) sous les rails formés chacun d'un plateau (41) amovible transversalement fixé à un cadre de support vertical (42) amovible longitudinalement et pouvant coulisser de la position basse de réception du blochet à la position haute de fixation dudit blochet sous le rail, chaque élément mobile des dispositifs de manutention des blochets dudit chariot C 3/2 étant entraîné par moteur électrique avec réducteur et transmission incrémentée par chaîne (44),

et le troisième chariot C 3/3 comprenant des moyens de saisie et de maintien des rails (45) qui permettent d'assurer l'écartement définitif par vérin d'écartement (45a), le positionnement par pinces à rouleau (45b) en profil et en tracé, de créer un dévers de la voie en inclinant le plan virtuel de pose des blochets gauche et droite au moyen de vérins actionnés dans le sens vertical (46) ainsi que d'incliner chaque rail à 1:40 au moyen de 4 vérins latéraux (47) agissant sur 4 arbres articulés (48) de maintien latéral des rails.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage und Positionierung eines Gleises mit hoher Produktivität zu dessen endgültiger Verankerung in einem Betonbett, wobei das Gleis aus Schienen besteht, die auf Betonblöcken oder Einzelblöcken, im Weiteren Einzelblöcke genannt, befestigt sind, die nicht durch Schwellen verbunden sind, wobei das Verfahren in 3 Hauptphasen A, B und C abläuft, welche die Arbeitsgänge einer Baustelle beinhalten, die aktuelle Baustelle (3) genannt wird, und welche an ein und demselben Arbeitsort aufeinanderfolgen, derart, dass das gesamte Verfahren die Möglichkeit bietet, den Beton mit einem hohen Arbeitstempo zu gießen,

wobei die Phase A die Herstellung und die vorläufige Montage von zwei durchgehenden Schienensträngen auf der gesamten Länge der aktuellen Baustelle (3) zur Aufgabe hat,

wobei die Phase B das Entladen und die vorläufige Zwischenlagerung der Einzelblöcke auf eine Weise, die ihr Ergreifen und ihre Verschiebung durch maschinelle Mittel ermöglicht, zur Aufgabe hat,

wobei die Phase C die Montage der Einzelblöcke durch maschinelle Mittel an den Schienensträngen und die Schaffung eines Gleises, das so positioniert ist, dass es in einem Betonbett verankert werden kann, zur Aufgabe hat,

wobei das gesamte Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

A 1. Ein erstes Paar von Schienen R1 mit einer Länge von jeweils ungefähr 120 m wird von einem Schienen-Zugverband C1 auf Rollenböcke (12) entladen, die zuvor auf der Sohle (1) angeordnet wurden, wo der Beton gegossen werden soll, und wird von einem Schweißwagen (6) gezogen, der sich auf der Sohle in Richtung des vorderen Endes der Baustelle vorwärtsbewegt, wobei das Paar von Schienen einen ersten Schienenabschnitt T1 bildet;

A 2. Die Schienen R1 des Abschnitts T1 werden nebeneinander in der Mitte des zu schaffenden Gleises angeordnet, in einem Abstand, der wesentlich kleiner als der normale Abstand ist;

A 3. Die Schienen R1 des Abschnitts T1 werden durch eine Querverschiebung voneinander entfernt und im Standardabstand positioniert, die kontinuierlich beginnend am vorderen Ende des Abschnitts T1 von dem Schweißwagen (6) durchgeführt wird, welcher sich rückwärts bewegt, indem er auf der Sohle bis zum Anfang des Abschnitts T1 rollt;

A 4. Die Schienen R1 des Abschnitts T1 werden nacheinander durch Abtrennstumpfschweißen an die Schiene des Abschnitts T0 der vorhergehenden Baustelle (2) geschweißt, wobei die Verbindung zwischen dem alten Abschnitt T0 und dem neuen Abschnitt T1 somit durch die Schweißstellen S1 hergestellt wird;

A 5. Ein zweites Paar von Schienen R2 mit ein und derselben Länge von ungefähr 120 m wird von dem Schienen-Zugverband C1 in Richtung des vorderen Endes der Baustelle entladen und auf Rollenböcken (12) angeordnet, derart, dass ein zweiter Schienenabschnitt T2 gebildet wird, wobei diese zwei Schienen R2 von dem Schweißwagen (6) gezogen und vorläufig nebeneinander in der Mitte des zu schaffenden Gleises angebracht werden, in einem Abstand, der wesentlich kleiner als der normale Abstand ist;

A 6. Die Schienen R2 des Abschnitts T2 werden

durch eine Querverschiebung voneinander entfernt und im Standardabstand positioniert, die kontinuierlich vom vorderen Ende der Baustelle aus von dem Schweißwagen durchgeführt wird, welcher sich rückwärts in Richtung des Abschnitts T1 bewegt, auf ähnliche Weise wie im Schritt 3;

A 7. Jede Schiene R2 des Abschnitts T2 wird durch Abbrennstumpfschweißen an die vorhergehende Schiene R1 des Abschnitts T1 geschweißt, durch ein Paar von Schweißstellen S2;

A 8. Während des Schrittes 7 werden Abstandsstangen (16) in gleichmäßigen Abständen von etwa 4 bis 6 m unter den Schienen R1 des Abschnitts T1 befestigt, derart, dass die Schienen in einer vorläufigen Gleisposition gehalten werden, die von schweren Schienenfahrzeugen verwendbar ist;

A 9. Der Schienen-Zugverband C1 wird auf dem vorläufigen Gleisabschnitt T1 vorwärtsbewegt und unmittelbar vor den Schweißstellen S2 angehalten;

A 10. Ein drittes Paar von Schienen R3 wird von dem Zugverband C1 im Anschluss an den Abschnitt T2 entladen und zum vorderen Ende der Baustelle gezogen, um einen neuen Abschnitt T3 zu bilden, auf analoge Weise wie im Schritt A 5;

A 11. Die Schienen R3 des Abschnitts T3 werden auf ähnliche Weise wie im Schritt A6 voneinander entfernt;

A 12. Es werden Abstandsstangen (16) unter den Schienen R2 des Abschnitts T2 befestigt, wie im Schritt A8;

A 13. Die Schienen R3 des Abschnitts T3 werden durch Abbrennstumpfschweißen an die Schienen R2 des Abschnitts T2 geschweißt, wodurch das Paar von Schweißstellen S3 gebildet wird;

A 14. Der Schienen-Zugverband C1 wird auf dem vorläufigen Gleisabschnitt T2 vorwärtsbewegt und unmittelbar vor den Schweißstellen S3 angehalten;

A 15. Die Arbeitsgänge der Schritte **A 10** bis **A 14** werden beliebig oft wiederholt, bis ein durchgehendes vorläufiges Gleis auf der gesamten Länge der aktuellen Baustelle gebildet wird;

B 16. Ein Einzelblöcke-Zugverband C2 wird auf den Abschnitt T1 gefahren, wo in aufeinander folgenden Serien von etwa sechzig Stück die Einzelblöcke entladen werden, welche auf eine geordnete Weise auf der Sohle angeordnet werden, zueinander ausgerichtet und aneinander angefügt, senkrecht zur Achse des Gleises und in der Mitte desselben, derart, dass sie maschinell ergriffen werden können;

B 17. Hinter dem Zugverband C2 werden die

Abstandsstangen von den Schienen gelöst und auf dem Boden belassen;

B 18. Die Arbeitsgänge des Entladens der Einzelblöcke gemäß Schritt **B 16** werden kontinuierlich fortgesetzt, bis zur Entladung aller Einzelblöcke, die für die Montage des gesamten Gleises der aktuellen Baustelle (3) erforderlich sind;

C 19. Ein Zugverband zur Montage und Positionierung des Gleises C3 wird auf den Abschnitt T1 gefahren;

C 20. Die Schienen R1 werden von dem Wagen C3/1 des Zugverbands C3 ergriffen, danach gehoben, in der Querrichtung durch Grobriichten ausgerichtet und in einer räumlichen Position gehalten, die annähernd der zukünftigen Position des im Beton zu verankernden Gleises entspricht, unter Erhaltung der Handhabungsmöglichkeiten der folgenden Schritte:

C 21. Von dem Wagen C3/2 des Zugverbands C3 werden die Schienen ebenfalls ergriffen und gehalten, anschließend werden die Einzelblöcke, die im Schritt 16 in der Mitte des Gleisabschnitts T1 angeordnet wurden, nacheinander paarweise ergriffen, voneinander entfernt, das Paar wird eine Viertelumdrehung um sich selbst gedreht, bei Bedarf wird jeder Einzelblock noch eine halbe Umdrehung um sich selbst gedreht, um an den gewünschten Ort bewegt zu werden, und die Einzelblöcke werden jeweils unter dem jeweiligen Schienenstrang R1 positioniert und an diesen Schienen durch Drehung der W-Befestigungen und durch Eindrehen von Schrauben befestigt;

C 22. Die Abstandsstangen werden eingesammelt und an der Vorderseite des Wagens C3/3 des Zugverbandes C3 gelagert;

C 23. Das so geschaffene Gleis wird mittels des Wagens C3/3 in seine endgültige Position gebracht, wobei die abschließende Justierung die millimetergenau ausgeführten Arbeitsgänge des Hebens, Rückens, des Herstellens der Querneigung, der Herstellung des Standardabstands und der Einstellung der Neigung der Schienen von 1:40 umfasst;

C 24. Der so hergestellte und positionierte Gleisabschnitt wird so lange gehalten, bis Stützen angebracht worden sind und ermöglichen, dass der Zugverband C3 diesen Gleisabschnitt verlässt und weiterfährt, wobei die Schritte C 20 bis C 24 bis zur Fertigstellung der aktuellen Baustelle (3) wiederholt werden.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung einen Schienen-Zugverband C1, einen Einzelblöcke-Zugverband C2 und einen Zugverband zur Montage und Positionierung des

Gleises C3 umfasst, die voneinander verschieden sind, auf autonome Weise beweglich sind und/oder von einer Lokomotive geschoben/gezogen werden, wobei der Schienen-Zugverband C1, von vorn nach hinten, umfasst:

- a) einen Niederflurwagen (5), auf welchem ein Schweißwagen (6) angeordnet ist, der sich auf Raupenkettten (7) bewegt und eine Schweißeinheit (8) zum Abbrennstumpfschweißen, eine Vorrichtung (9) zum Ergreifen, Führen und Handhaben der Schienen und eine einen Dieselmotor mit Partikelfilter umfassende Energieeinheit (10) umfasst,
- b) einen Wagen (13), der mit einer Laufbahn, mit einem motorisierten Schienenkran (14), der sich mithilfe von Winden auf dieser bewegt, mit einer autonomen Vorrichtung (16) zum Heben und Verlegen der Schienen, der lösbar angeordnet ist und an der Vorderseite des Wagens (13) abgestellt werden kann, und mit einer Energieeinheit (17) ausgerüstet ist,
- c) mehrere Wagen (WR), auf denen die zu verlegenden Schienen in Form von Abschnitten von ungefähr 120 m gelagert sind,

wobei der Einzelblöcke-Zugverband C2, von vorn nach hinten, umfasst:

- a) einen Flachwagen zur Lagerung von Reserve-Einzelblöcken, auf welchem eine Auto-Hebevorrichtung manövrieren kann,
- b) einen vorderen (18) und einen hinteren (19) Drehgestellwagen, die mit einer Laufbahn und einer Stützkugel (20) ausgestattet sind,
- c) zwei seitliche Träger (21), die mit einer Laufbahn ausgestattet sind und sich an ihren Enden, die durch einen vorderen Querträger (21a) verbunden sind, auf der Stützkugel (20) des vorderen Drehgestellwagens (18) und an ihren Enden, die durch einen hinteren Querträger (21b) verbunden sind, auf der Stützkugel (20) des hinteren Drehgestellwagens (19) abstützen, wobei diese Träger in dem maximalen Abstand angeordnet sind, den das Bahnlichtraumprofil ermöglicht,
- d) zwei selbstfahrende Portalkrane (22), die auf der Laufbahn fahren können und jeweils mit einer Anlage zum Heben und Senken eines mittleren Trägers (23) mithilfe von Motorwinden ausgerüstet sind, der dazu dient, auf den Lagerungswagen eine Serie von etwa sechzig ausgerichteten und aneinander angefügten Einzelblöcken (25) zu ergreifen und diese Serie auf die Sohle zu entladen, während er sich zwischen den seitlichen Trägern (21) hindurchbewegt,
- e) wobei der mittlere Träger (23) mit so vielen Vorrichtungen zum Ergreifen der Einzelblöcke

(24) an ihrer W-Befestigung ausgestattet ist, wie zu ergreifende Einzelblöcke in einer Serie vorhanden sind,

- f) wobei die Vorrichtungen zum Ergreifen jeweils aus einem Paar voneinander entfernbaren Stangen (26) bestehen und mittels zweier sich kreuzender Hebel (27) gespannt werden können, die durch eine unter dem mittleren Träger (23) angeordnete mittlere Zugstange (28) bewegt werden,
- g) mehrere Wagen zur Lagerung der Einzelblöcke, die mit Laufbahnen für die Portalkrane (22) ausgestattet sind,

wobei der Zugverband zur Montage und Positionierung des Gleises C3 aufeinanderfolgend drei autonome Wagen C3/1, C3/2 und C3/3 umfasst, die hintereinander eingesetzt werden müssen und als gemeinsame Merkmale aufweisen, dass jeder über die folgenden Einrichtungen verfügt:

- a) einen schwenkbaren Führerstand (28), der außerhalb der Einsatzzeit für Überführungen verwendet wird,
- b) Fernbedienungen für einen Bediener, der außerhalb des Wagens postiert ist,
- c) mehrere wiederaufladbare Batterien (29),
- d) 4 Elektromotoren, die jeweils ein Rad pro Kette und Untersetzungsgetriebe antreiben,
- e) 4 Räder (30), die während der Überführungen lenkbar sind, mit einer Lenkung, die in der Arbeitsphase durch ferngesteuerte einzelne Zylinder blockiert werden kann,
- f) 4 Vorrichtungen zur Führung durch seitliche Verschiebungen der Räder,
- g) 4 Tastrollen (31), die sich zum Zwecke der Führung auf seitliche Wände oder Mauern abstützen können,
- h) einen Verladekran (32),
- i) Schienenzangen mit Rollen (33) zum Ergreifen und zur Führung der Schienen,

wobei der erste Wagen C3/1 dazu dient, die Schienen zu positionieren, der zweite Wagen C3/2 dazu, die Schienen zu halten und die Einzelblöcke zu ergreifen und an den Schienen zu befestigen, und der dritte C3/3 dazu, die endgültige Position des Gleises zu verfeinern und sie bis zur Versteifung und bis zum Gießen des Betons aufrechtzuerhalten, wobei der zweite Wagen C3/2 speziell mit einer Vorrichtung zum Ergreifen und zur Handhabung der Einzelblöcke (34) ausgestattet ist, die einen in Längsrichtung demontierbaren Träger (35) umfasst, an dessen Ende ein Querrahmen (36) aufgehängt ist, der in der horizontalen Ebene schwenken kann und in Querrichtung verschiebbar ist, und an welchem zwei ein Paar bildende Türme (37) aufgehängt sind, wobei jeder Turm vertikal an zwei Gleitrohren ange-

ordnet ist und an seinem Ende mit einem Organ zum Ergreifen der Einzelblöcke (38) versehen ist, das mit einem Paar Stangen (39) ausgestattet ist, die sich voneinander entfernen und unter der W-Befestigung des zu ergreifenden Einzelblocks wieder schließen können, wobei jeder Turm (37) derart angebracht ist, dass er um sich selbst schwenken kann, um wenigstens eine halbe Umdrehung auszuführen, wobei der zweite Wagen C3/2 außerdem speziell mit einem Paar von Elementen zur Aufnahme und zur Positionierung der Einzelblöcke (40) unter den Schienen ausgerüstet ist, die jeweils von einer in Querrichtung demontierbaren Platte (41) gebildet werden, die an einem vertikalen Tragrahmen (42) befestigt ist, der in Längsrichtung demontierbar ist und aus der niedrigen Position der Aufnahme des Einzelblocks in die hohe Position der Befestigung des Einzelblocks unter der Schiene gleiten kann, wobei jedes bewegliche Element der Vorrichtungen zur Handhabung der Einzelblöcke des Wagens C3/2 von einem Elektromotor mit Untersetzungsgetriebe und durch eine Kette (44) bewirkter Kraftübertragung angetrieben wird, und wobei der dritte Wagen C3/3 Mittel zum Ergreifen und Halten der Schienen (45) umfasst, welche es ermöglichen, den endgültigen Abstand durch einen Spreizzylinder (45a) zu gewährleisten, die Positionierung durch Zangen mit Rolle (45b) im Profil und im Grundriss, eine Querneigung des Gleises durch Neigen der virtuellen Ebene der Verlegung des linken und des rechten Einzelblocks mithilfe von in der vertikalen Richtung betätigten Zylindern (46) zu erzeugen sowie jede Schiene mit 1:40 mithilfe von 4 seitlichen Zylindern (47) zu neigen, die auf 4 Gelenkwellen (48) zum seitlichen Halten der Schienen wirken.

Claims

1. Method for mounting and positioning, with a high output, a rail track for the definitive securing thereof in a concrete bed, the rail track being constituted by rails fixed to concrete portions or blocks, hereinafter blocks, which are not connected by cross-members, the method being carried out in three main phases A, B and C which cover the operations of a work site, referred to as the current work site (3), following each other on the same work site so that the whole of the method affords the possibility of casting the concrete at a high rate, an object of phase A being to provisionally produce and assemble two rows of rails which are continuous over the entire length of the current work site (3), an object of phase B being to provisionally unload and interpose blocks in a manner allowing them to be gripped and moved in translation by mechanised means,

an object of phase C being to assemble the blocks by way of the mechanised means on the rows of rails and to produce a rail track which is positioned in order to be secured in a concrete bed, the whole of the method comprising the following steps:

- A1. a first pair of rails R1 each having an approximate length of 120 m is unloaded from a rail composition C1 on roller type supports (12) which have previously been arranged on the base (1), where the concrete will be cast, and is pulled by a welding vehicle (6) which travels forwards on the base in the direction of the front of the work site, the pair of rails forming a first rail portion T1;
- A2. the rails R1 of the portion T1 are arranged one beside the other at the centre of the track to be produced, with a spacing very much smaller than the normal spacing;
- A3. the rails R1 of the portion T1 are spaced apart and positioned with the standard spacing by transverse displacement which is continuously brought about from the front of the portion T1 by the welding vehicle (6), which travels backwards on the base as far as the start of the portion T1;
- A4. each rail R1 of the portion T1 is welded one after the other by flash-butt welding to the rail of the portion T0 of the preceding work site (2), the connection between the old portion T0 and the new portion T1 thereby being brought about by the welds S1;
- A5. a second pair of rails R2 having the same approximate length of 120 m is unloaded from the rail composition C1 in the direction of the front of the work site and arranged on roller type supports (12) so as to form a second rail portion T2, those two rails R2 being drawn by the welding vehicle (6) and provisionally installed one beside the other at the centre of the track to be produced, with a spacing very much smaller than the normal spacing;
- A6. the rails R2 of the portion T2 are spaced apart and positioned with the standard spacing by transverse displacement which is continuously brought about from the front of the work site by the welding vehicle which travels backwards towards the portion T1 in a manner similar to that of step 3;
- A7. each rail R2 of the portion T2 is welded to the preceding rail R1 of the portion T1 by flash-butt welding by a pair of weld seams S2;
- A8. during step 7, spacing bars (16) are fixed under the rails R1 of the portion T1 at regular distances of approximately from 4 to 6 m so as to maintain the rails in a provisional track position which can be used by heavy rail vehicles;

A9. the rail composition C1 is moved forwards on the provisional track portion T1 and secured just before the weld seams S2;

A10. a third pair of rails R3 is unloaded from the composition C1 after the portion T2 and drawn to the front of the work site in order to form a new portion T3 in a manner similar to that of step A5;

A11. the rails R3 of the portion T3 are spaced apart in a manner similar to that of step A6;

A12. spacing bars (16) are fixed below the rails R2 of the portion T2, as in step A8;

A13. the rails R3 of the portion T3 are welded to the rails R2 of the portion T2 by flash-butt welding, which forms the pair of weld seams S3;

A14. the rail composition C1 is moved forwards on the provisional track portion T2 and stopped just before the weld seams S3;

A15. the operations of the steps A10 to A14 are reiterated as desired until a continuous provisional track is formed over the entire length of the current work site;

B16. a block composition C2 is engaged on the portion T1, where the blocks are unloaded, by successive series of approximately sixty pieces, which blocks are arranged on the base in a regular manner, aligned and fixed to each other perpendicularly to the axis of the track and at the centre thereof, so as to be able to be gripped in a mechanised manner;

B17. behind the composition C2, the spacing bars are detached from the rails and left on the ground;

B18. the operations of unloading the blocks in accordance with the step B16 are carried out continuously, until the blocks necessary for assembling the entire track of the current work site (3) are unloaded;

C19. a track assembly and positioning composition C3 is engaged on the portion T1;

C20. the rails R1 are gripped by the carriage C3/1 of the composition C3, then lifted, adjusted in the transverse direction by shifting and retained in a spatial position approximately corresponding to the future position of the track to be secured in the concrete whilst retaining the possibilities of handling for the following steps:

C21. by means of the carriage C3/2 of the composition C3, the rails are also gripped and maintained, then the blocks arranged at the centre of the track portion T1 in step 16 are successively gripped in pairs, spaced apart from each other, the pair is rotated about itself through a quarter-turn, where applicable each block is further rotated about itself by a half-turn in order to be placed at the location, and are each positioned under each rail row R1 and fixed to the rails by rotation of the fixing members w and

secured by means of sleeper screws;

C22. the spacing bars are picked up and stored at the front of the carriage C3/3 of the composition C3;

C23. the track produced in this manner is placed in its definitive position by means of the carriage C3/3, the final adjustment comprising the extremely fine operations of lifting, shifting, elevation, placing with standard spacing and inclination of the rails at 1:40;

C24. the track portion produced in that manner and positioned is retained until the props are positioned and allow the composition C3 to leave this sector of track and to continue its progress, reiterating the steps C20 to C24 until the current work site (3) is completed.

2. Device for carrying out the method according to Claim 1,

the device comprising a rail composition C1, a block composition C2 and a track assembly and positioning composition C3 which are separate, movable in an autonomous manner and/or pushed/pulled by a locomotive,

the rail composition C1 comprising, from the front to the rear,

a) a low-platform wagon (5) on which there is arranged a welding vehicle (6) which moves on tracks (7) and which comprises a flash-butt welding unit (8), a device (9) for gripping, guiding and handling the rails and an energy unit (10) which comprises a diesel motor with a particulate filter,

b) a wagon (13) which is provided with a rolling path, a motorised rail crane (14) moving thereon by means of winches, an autonomous device (16) for lifting and positioning the rails, which is arranged in a detachable manner and which can be parked in front of the wagon (13) and an energy unit (17),

c) a plurality of wagons (WR) on which there are stored the rails to be installed in lengths of approximately 120 m,

the block composition C2 comprising, from the front to the rear,

a) a planar wagon for storing reserve blocks, on which wagon a car lifting unit can operate,

b) two front and rear bogie wagons (18) and (19) which are provided with a travel path and a swivelling support joint (20),

c) two side beams (21) which are provided with a travel path and which abut at the ends thereof which are connected by a front cross-member (21a), the swivelling support joint (20) of the front bogie wagon (18) and, by a rear cross-member

(21b), the swivelling support joint (20) of the rear bogie wagon (19), the beams being arranged with the maximum spacing allowed by the rail gauge,

- d) two self-propelling portals (22) which can move on the travel path and which are each provided with an installation (23) for lifting and lowering a central beam by means of motorised winches and which serve to grip, from the storage wagons, a series of approximately sixty blocks (25) which are aligned and fixed, and to unload the series on the base by passing between the side beams (21), 5
- e) the central beam (23) being provided with as many block gripping devices (24) by means of the fixing member w thereof as there are blocks to be gripped in a series, 10
- f) the gripping devices each comprising a pair of rods (26) which can be moved apart and which can be clamped by means of two levers (27) which intersect in a state moved by a central rod (28) which is arranged below the central beam (23), 20
- g) a plurality of block storage wagons which are provided with travel paths for the portals (22), 25

the track assembly and positioning composition C3 successively comprising three autonomous carriages C3/1, C3/2 and C3/3 which have to be used one behind the other and which have as common characteristics the fact that each one has the following pieces of equipment: 30

- a) a pivoting control station (28) which is used when not in operation for transfer operations, 35
- b) remote control units for an operator which is positioned outside the carriage,
- c) a plurality of rechargeable batteries (29),
- d) 4 electric motors which each drive a wheel by means of a chain and reduction gear, 40
- e) 4 wheels (3) steerable during transfer operations and with a direction which can be blocked during the work phase by individual remote-controlled actuators,
- f) 4 devices for guiding the wheels with lateral translation actions, 45
- g) 4 contact rollers (31) which can be pressed against the walls or sidewalls for the purposes of guiding,
- h) a handling crane (32), 50
- i) roller type rail grippers (33) for gripping and guiding the rails,

the first carriage C3/1 being used to position the rails, the second carriage C3/2 being used to retain the rails, to grip and to fix the blocks to the rails and the third carriage C3/3 being used to refine the definitive position of the track and to retain it before it is shored 55

and the concrete is cast,

the second carriage C3/2 being specially equipped with a block gripping and handling device (34) which comprises a longitudinally removable beam (35), at the end of which there is suspended a transverse frame (36) which can pivot in the horizontal plane and which can be displaced transversely and on which there are suspended two turrets (37) which form a pair, each turret being arranged vertically on two sliding tubes and being provided at the end thereof with a block gripping member (38) which is provided with a pair of rods (39) which can move apart and close again under the fixing member w of the block to be gripped, each turret (37) being assembled so as to be able to pivot about itself in order to carry out at least a half-turn, the second carriage C3/2 further being specially equipped with a pair of block gripping and positioning elements (40) under the rails which are each formed by a transversely removable plate (41) which is fixed to a vertical support frame (42) which is removable longitudinally and which can slide from the lower receiving position of the block to the upper fixing position of the block under the rail, each movable element of the block handling devices of the carriage C3/2 being driven by an electric motor with a reduction gear and a chain type step-up transmission (44), and the third carriage C3/3 comprising rail gripping and retaining means (45) which ensure the definitive spacing by means of a spacing actuator (45a), the positioning by roller type pincers (45b) in profile and in plan, produce an inclination of the track by inclining the virtual positioning plane of the left and right blocks by means of actuators which are operated in the vertical direction (46) and incline each rail at 1:40 by means of four lateral actuators (47) which act on four articulated shafts (48) for laterally retaining the rails.

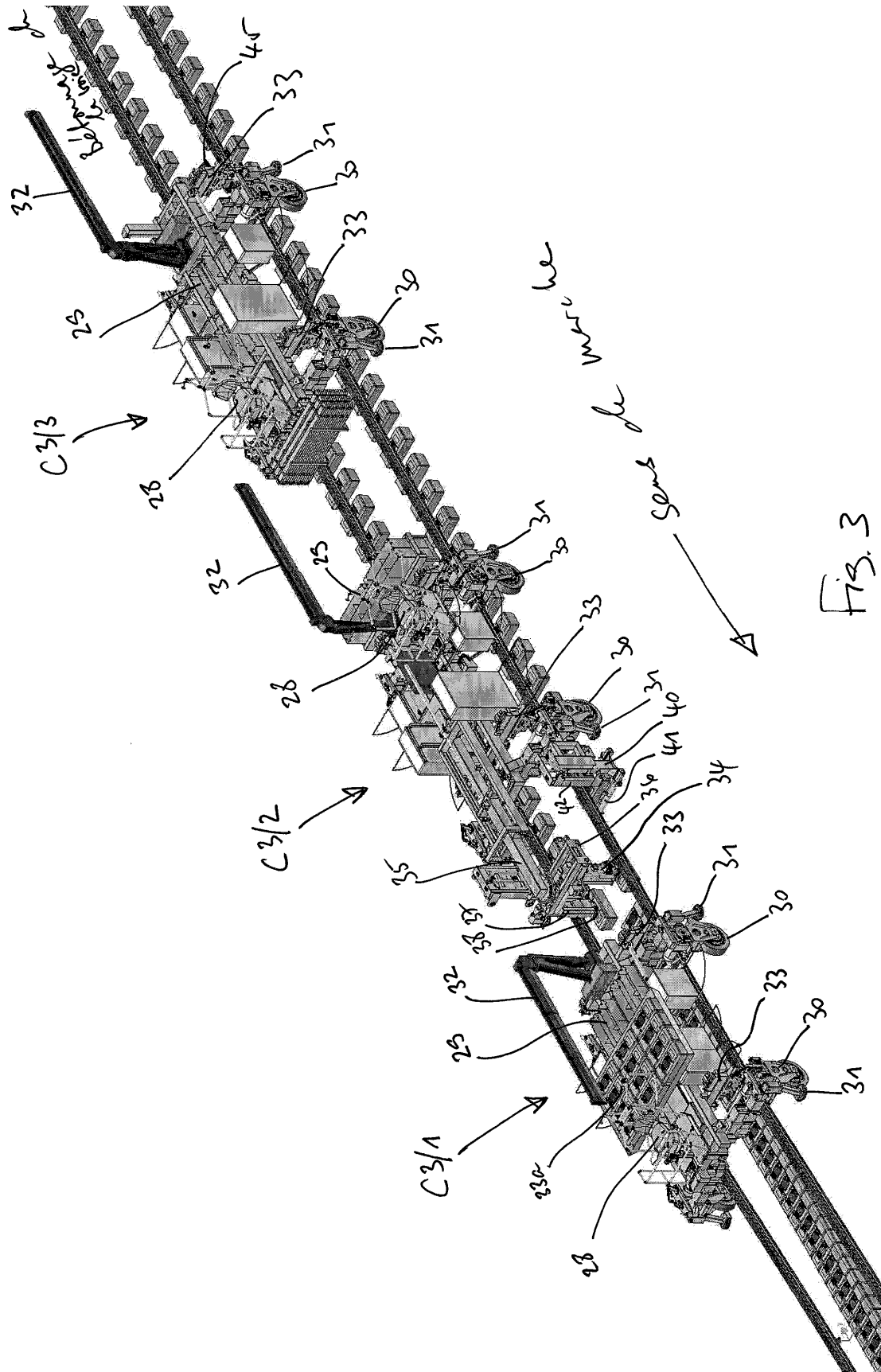


Fig. 3

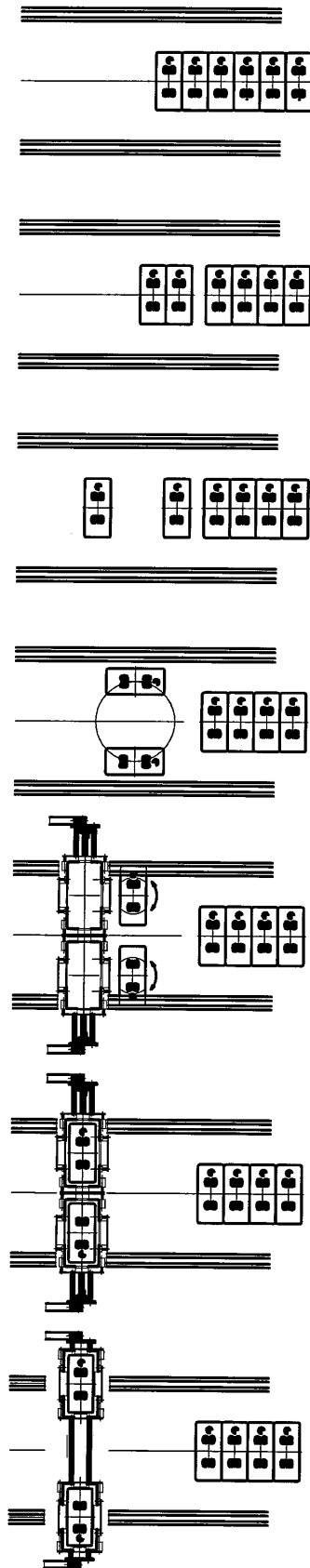


fig. 4

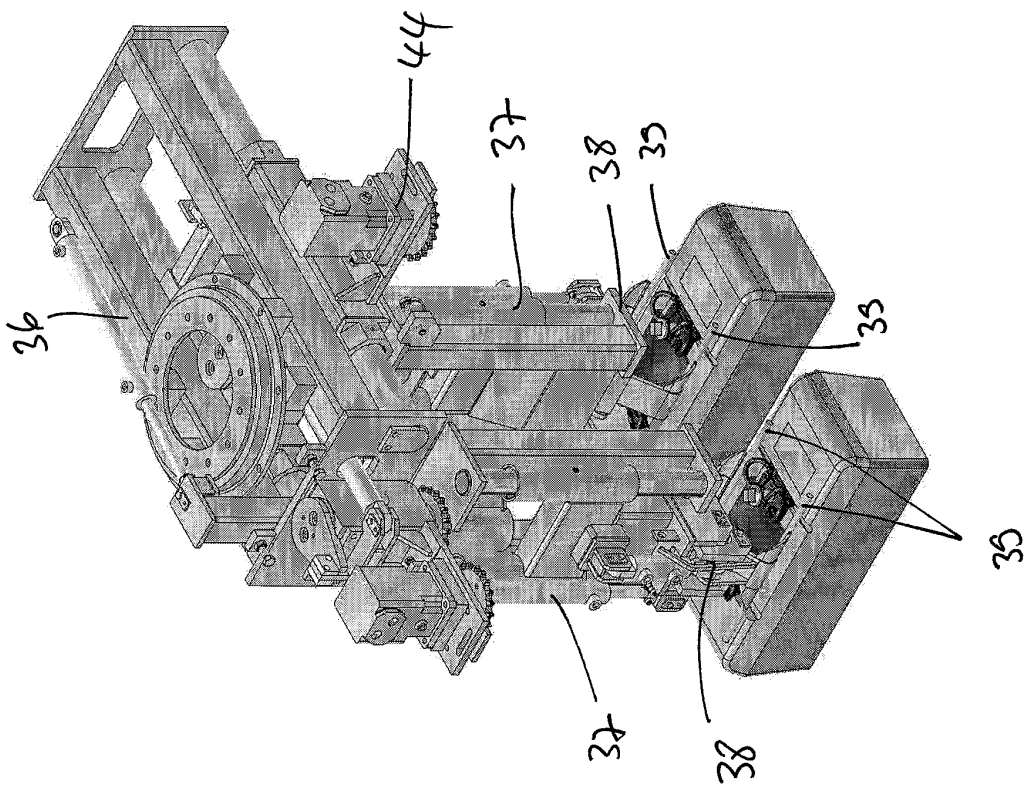


fig. 5

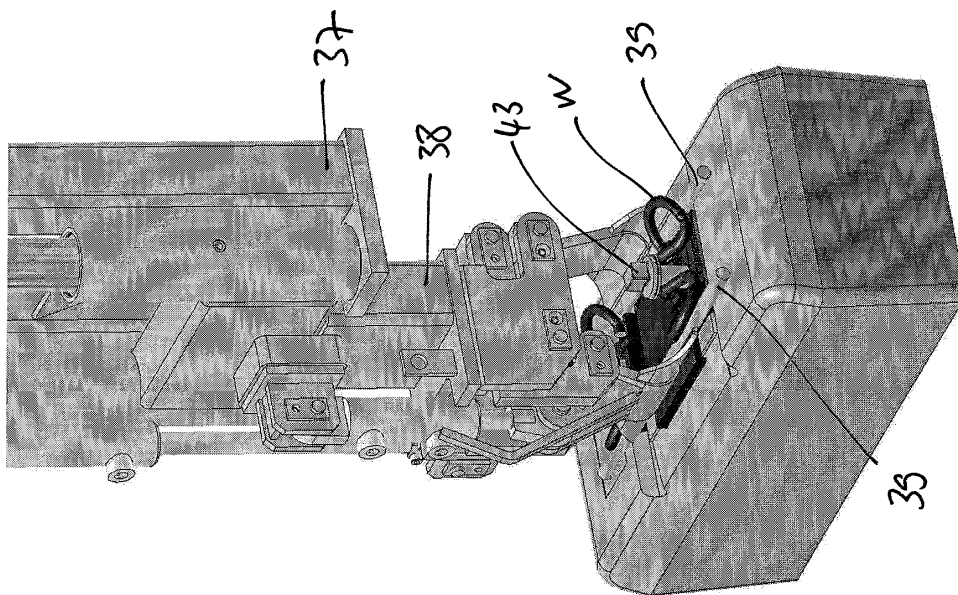


fig. 5a

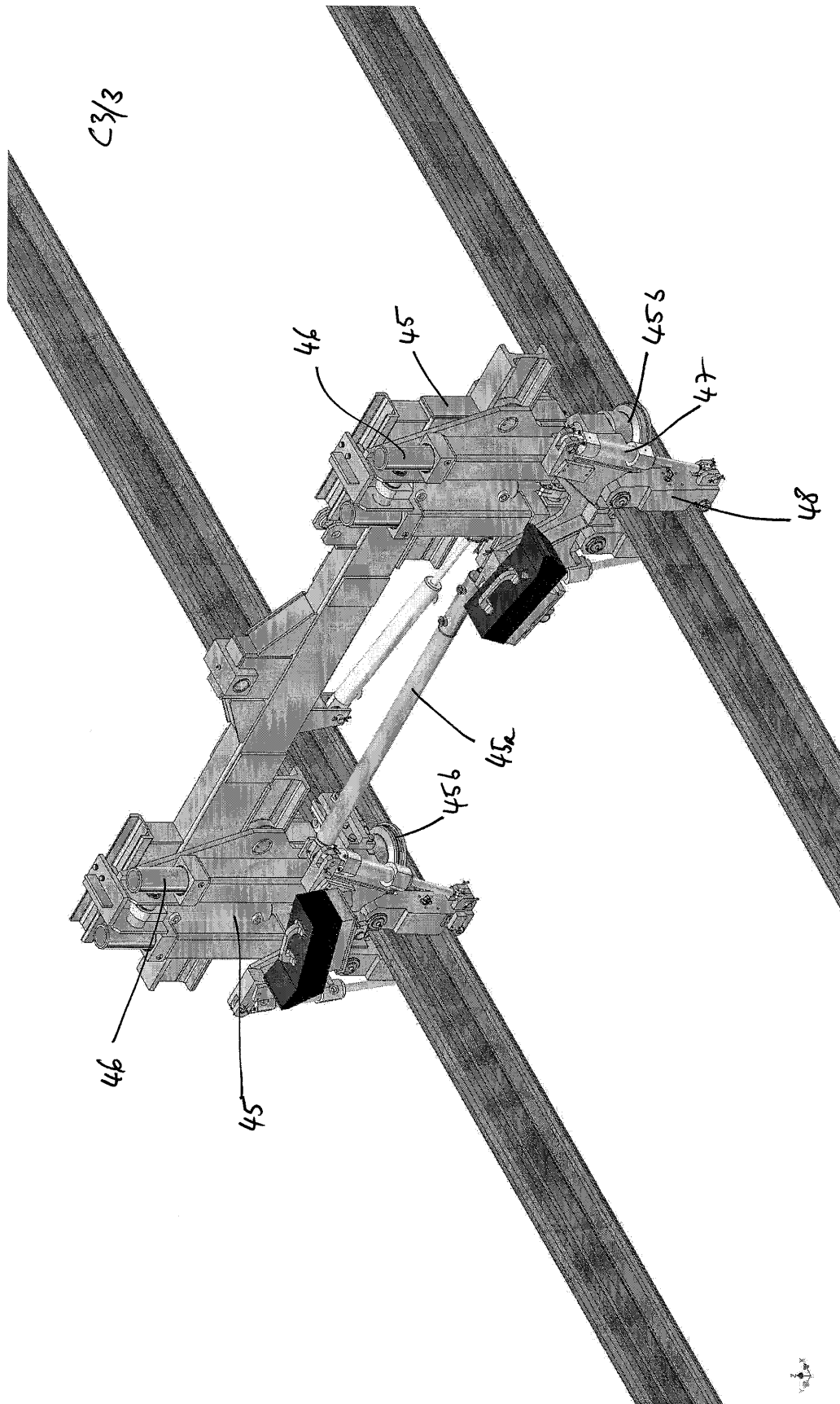


Fig. 6

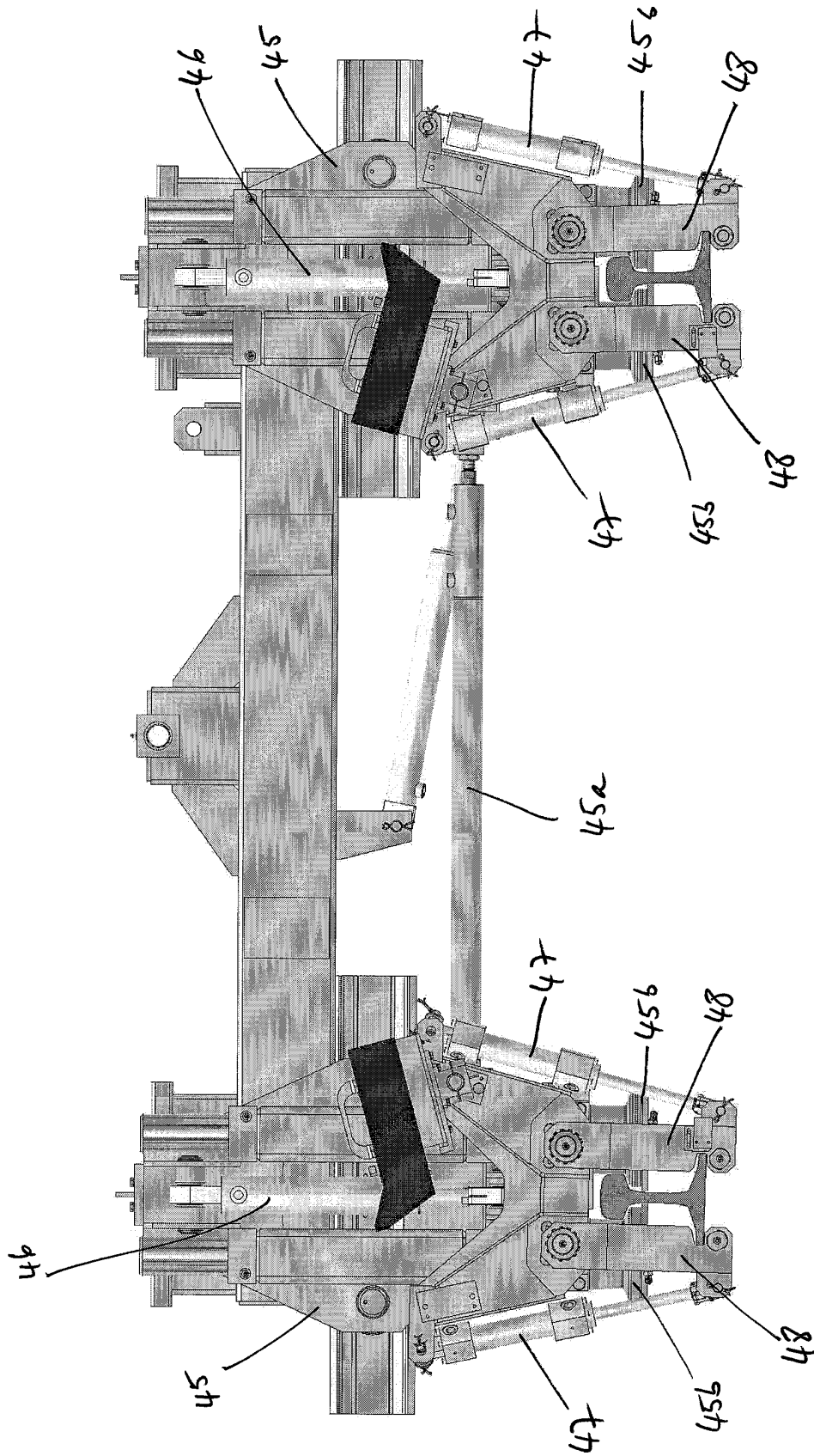
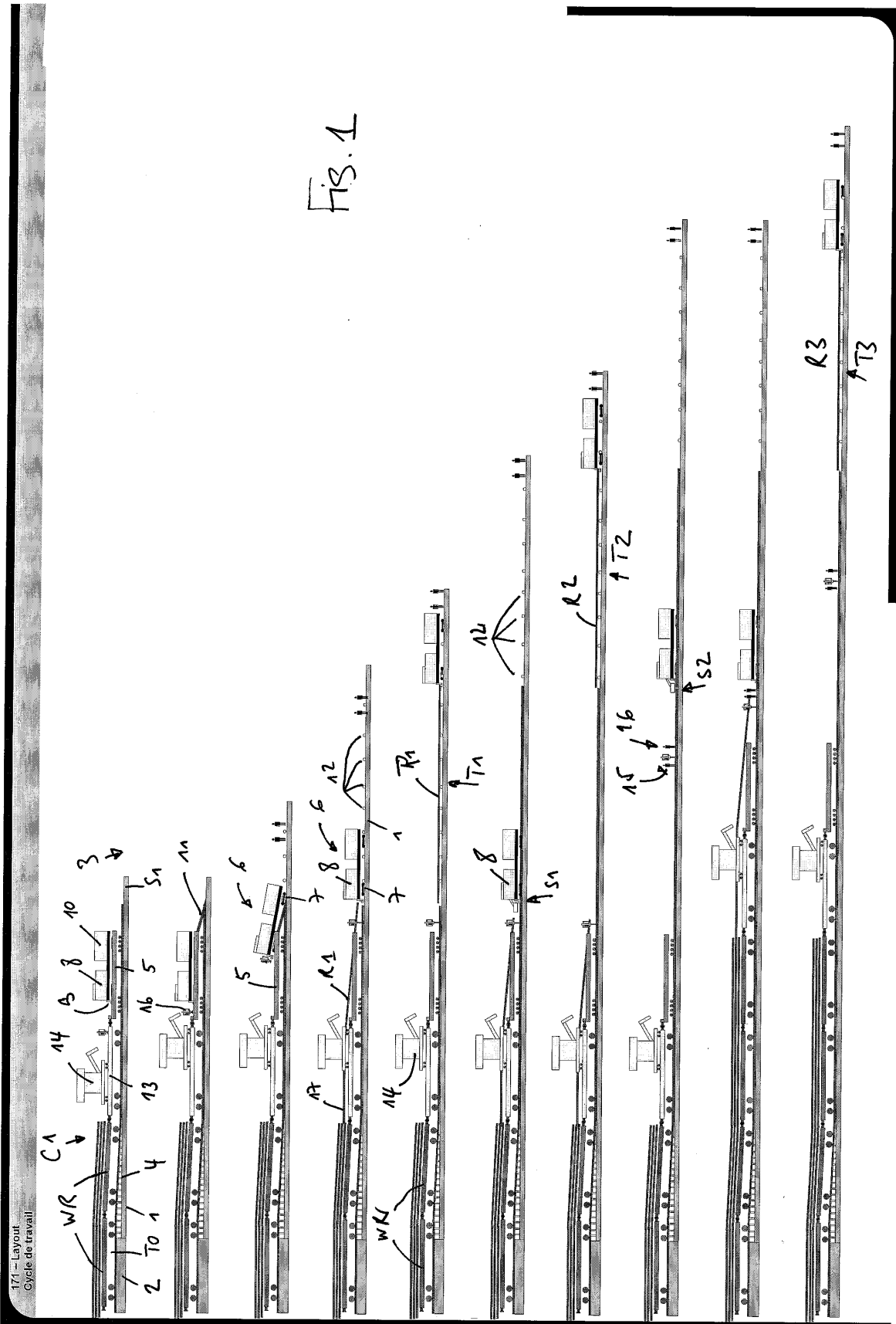
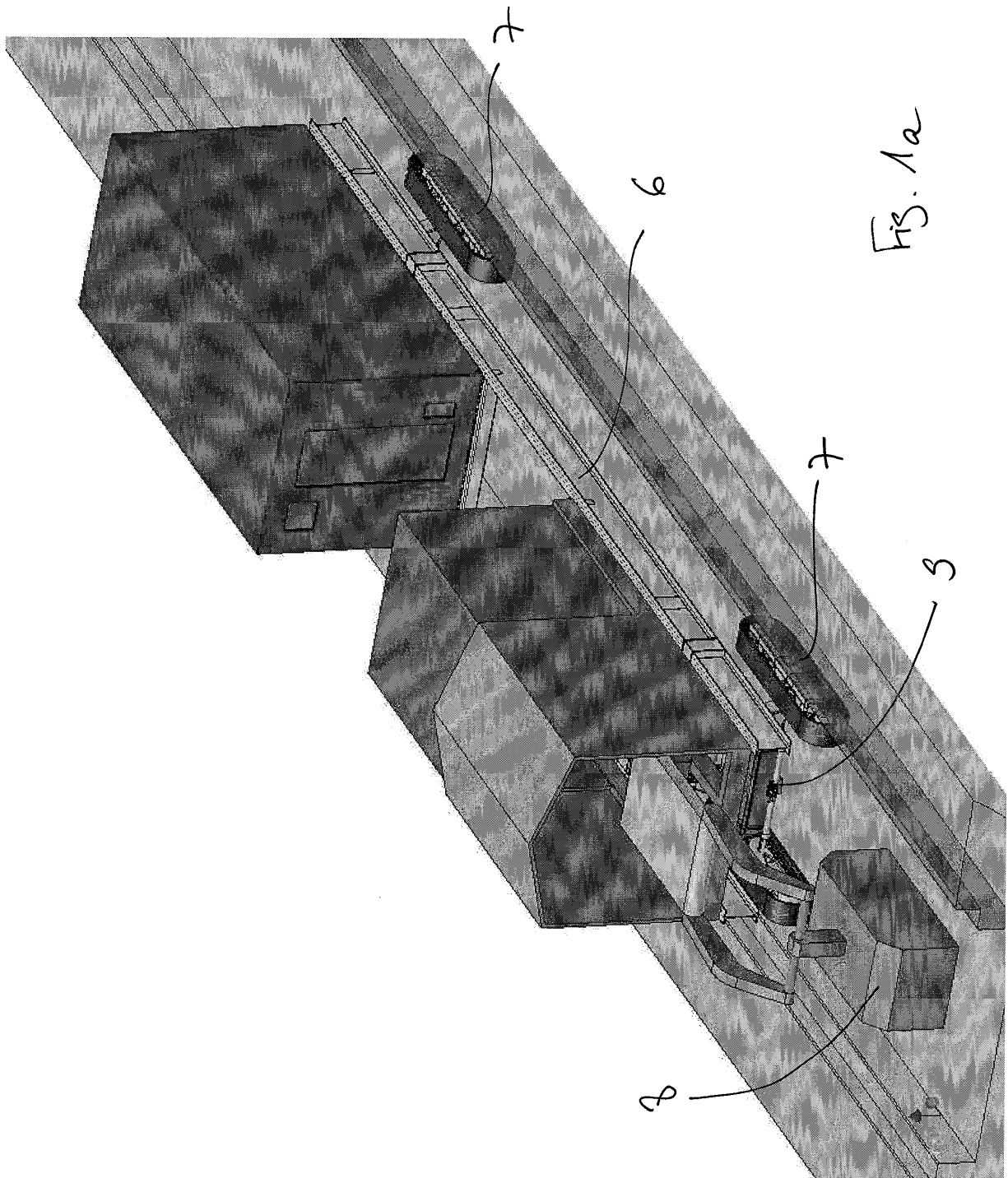


Fig. 7





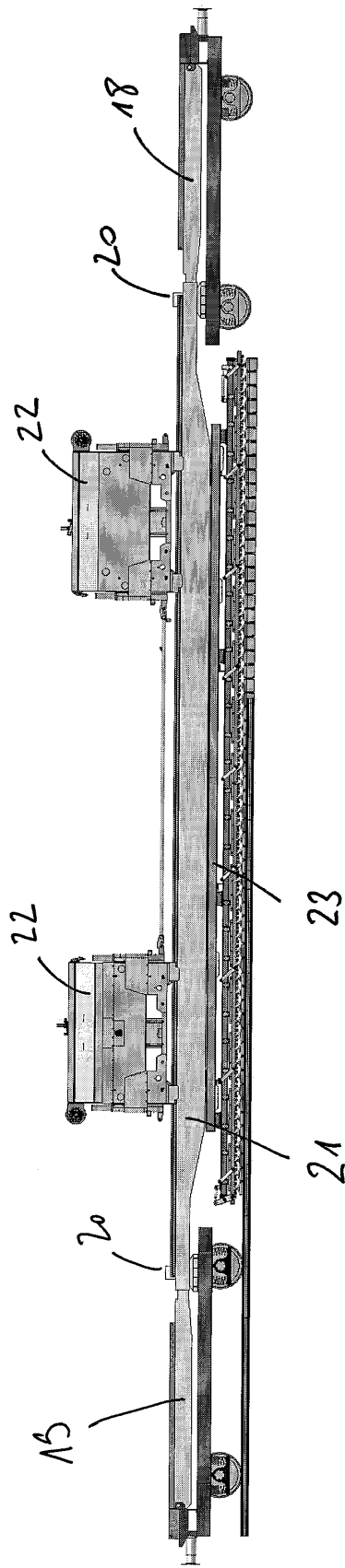


Fig. 2



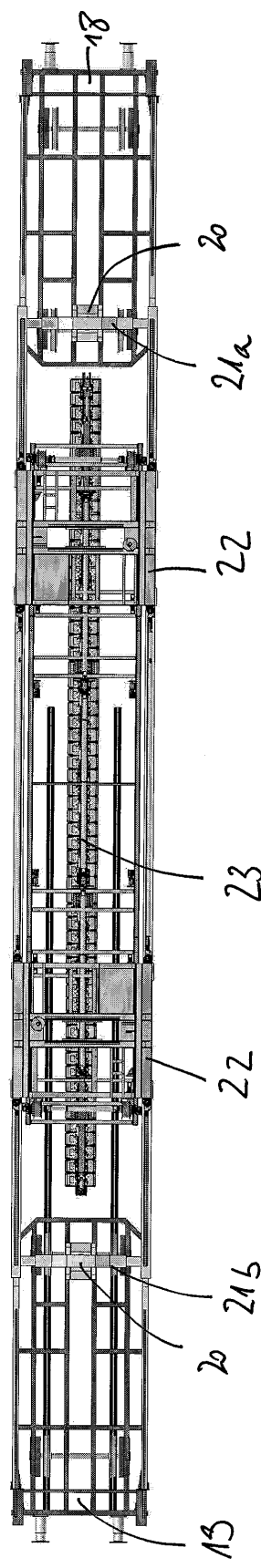
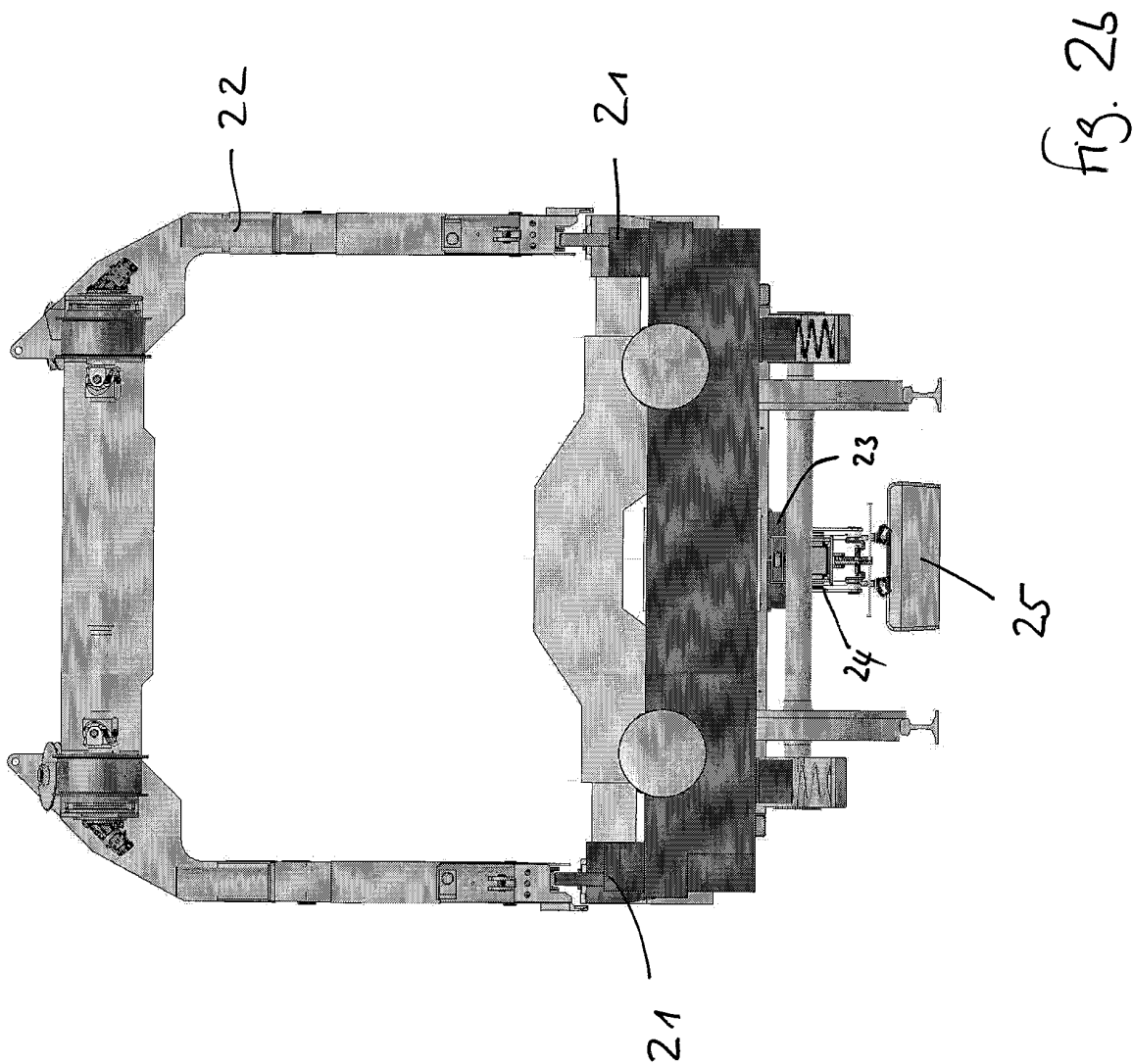
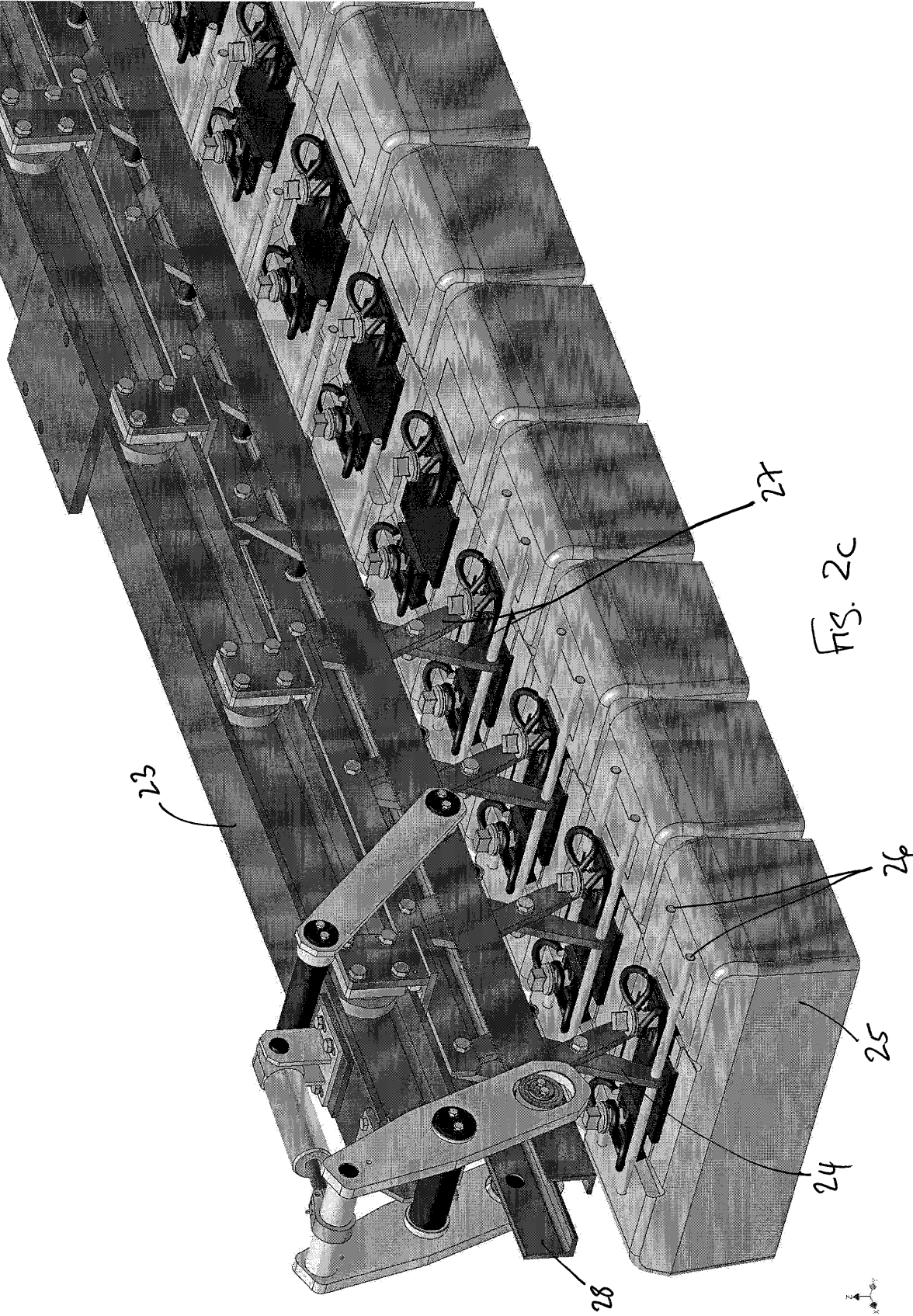


Fig. 2a







RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CH 695698 [0003]
- US 5528991 A [0005]