(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 892 776 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.10.2021 Bulletin 2021/41

(51) Int Cl.:
E01B 29/06 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **21167759.6**

(22) Date de dépôt: **11.04.2021**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **11.04.2020 FR 2003671**

(71) Demandeur: **Matisa Matériel Industriel SA**
1023 Crissier (CH)

(72) Inventeurs:
- **BUSTAMANTE, Jorge**
  1023 CRISSIER 1 (CH)
- **PILET, Jacques**
  1023 CRISSIER 1 (CH)

(74) Mandataire: **Alatis**
3 rue Paul Escudier
75009 Paris (FR)

(54) **MÉCANISME DE DÉPLACEMENT EN VA-ET-VIENT DE PILES DE TRAVERSES ET VÉHICULE FERROVIAIRE COMPRENANT UN TEL MÉCANISME**

(57) L'invention concerne un mécanisme de déplacement (130) de piles (21', 22') de traverses (21, 22) destinées à équiper une voie de chemin de fer, le mécanisme de déplacement (130) étant destiné à équiper au moins deux wagons de travail (100, 200, 300) successifs d'un véhicule ferroviaire (1), le mécanisme de déplacement (130) comprenant des moyens de guidage (140) configurés pour guider, le long d'une direction longitudinale (X) de chacun des wagons, une pluralité de chariots (131) adjacents deux à deux, le mécanisme de déplacement (130) comprenant des moyens d'entraînement (150) pour déplacer les chariots (131) conjointement en va-et-vient entre une première et une deuxième positions de déplacement de sorte que chaque chariot (131) porte une pile (21', 22') de traverses (21, 22) suivant un chemin d'avancement (W1) de la première à la deuxième position de déplacement, et configuré pour parcourir un chemin de retour (W2), de la deuxième à la première position de déplacement, en étant déchargé.

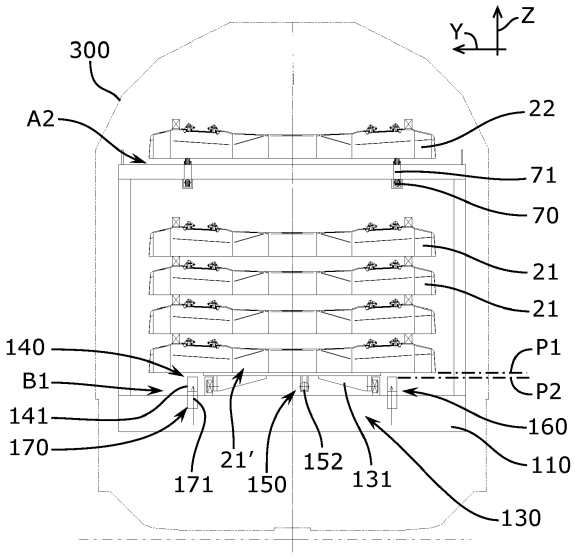

Fig. 5

EP 3 892 776 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne, de façon générale, le domaine technique des trains de construction et de renouvellement consistant à poser des équipements nécessaires à la construction des voies ferrées ou, dans le cas du renouvellement, à remplacer tout ou partie des matériaux constitutifs des voies, à savoir les rails et les traverses, ainsi que le ballast qui assure la tenue de la voie sur sa plate-forme, lorsque ces matériaux sont dégradés.

[0002] L'invention se rapporte plus spécifiquement à un mécanisme de déplacement de piles de traverses destiné à équiper une pluralité de wagons successifs d'un véhicule ferroviaire pour permettre leur déplacement le long desdits wagons.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0003] Les constructeurs ou gestionnaires de réseaux de transport par chemin de fer ont régulièrement besoin de construire de nouvelles voies ferrées ou de refaire des voies ferrées existantes, c'est-à-dire de remplacer certains des éléments qui les composent tels que les rails et les traverses supportant les rails, ainsi que les moyens de fixation et autres accessoires. Une grande part de ce besoin de renouvellement est due à l'ancienneté et à l'usure des voies, mais il peut aussi s'agir de remplacer des modèles anciens par des modèles plus récents pour permettre de meilleures performances.

[0004] Dans le cas le plus complet du renouvellement ou de la construction, de telles opérations sont réalisées en utilisant un convoi ferroviaire tel qu'un train dit de renouvellement ou de substitution, respectivement de construction, comprenant de multiples machines spécialisées pour réaliser les différentes opérations de substitution, respectivement de construction. Une opération typique de renouvellement met en œuvre des convois ferroviaires spécialisés comportant des machines aptes à opérer en séquence les opérations suivantes : le dégarnissage, le criblage du ballast et l'évacuation des produits de dégarnissage, par bandes transporteuses sur des wagons destinés à la décharge ou par jet direct au remblai, la substitution de la voie renouvelée (rails et traverses), le ballastage et le relevage de la voie, le nivellement et le dressage, le soudage des rails, la libération des contraintes, un nouveau nivellement-dressage, le réglage des banquettes et le nettoyage des accotements.

[0005] Qu'il s'agisse de construction ou de renouvellement, un tel convoi ferroviaire comprend plusieurs wagons de transport des traverses, au moins neuves et le cas échéant anciennes, pour approvisionner les machines spécialisées telles que des équipements de pose de nouvelles traverses et/ou évacuer les traverses usées des équipements de dépose.

[0006] Il est connu d'équiper sur un tel ensemble de wagons, un chemin de roulement continu pour un portique qui, au cours de ses mouvements de va-et-vient, prélève des traverses neuves sur un premier wagon de stockage, les dépose sur un deuxième wagon, notamment sur un tapis d'acheminement vers les équipements de pose, et le cas échéant reprend au retour des traverses usées accumulées sur un troisième wagon, pouvant correspondre éventuellement au deuxième wagon, et va les déposer sur un quatrième wagon de stockage pouvant correspondre éventuellement au premier wagon. L'utilisation d'un tel portique rend difficile la mise en œuvre de deux flux de convoyage, d'autant plus lorsque ces sens de circulations sont opposés s'agissant de l'alimentation en traverses nouvelles des équipements de pose et l'évacuation des traverses usées à partir des équipements de dépose vers des wagons de stockage. Par ailleurs, les allers-retours du portique sur son chemin de roulement à vitesse relativement élevée le long de plusieurs wagons nécessitent des précautions et une attention particulières pour éviter d'éventuels accidents aux personnes situées aux abords du train ou sur le train durant les opérations de pose et de dépose de traverses nouvelles et usées.

[0007] On connaît également du document WO2019129678A1, un wagon de transfert de palettes entre un convoyeur supérieur situé à un étage supérieur du wagon et un convoyeur inférieur situé à un étage inférieur du wagon, les deux convoyeurs étant superposés et ayant des sens de circulation opposés. Le transfert est réalisé par un ascenseur ayant un mouvement purement vertical entre une zone de réception supérieure située en sortie du convoyeur supérieur, et une plateforme de convoyage située à l'entrée du convoyeur inférieur, directement en dessous du convoyeur supérieur. Un tel dispositif est particulièrement complexe du fait de devoir gérer deux flux de déplacements de piles de traverses superposés, dont il résulte un centre de gravité relativement haut impactant sur la stabilité des différents wagons de travail concernés. Par ailleurs, le passage des piles de traverses le long des différents wagons est particulièrement contraignant et nécessite une parfaite stabilité, d'autant plus lorsque le train évolue dans des trajectoires courbes.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0008] L'invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique en proposant notamment une solution permettant d'assurer le déplacement des traverses tout en s'affranchissant des inconvénients liés au déplacement de ce portique le long de son chemin de roulement tout en garantissant une bonne stabilité des wagons et un déplacement facilité des traverses dans les courbes.

[0009] Pour ce faire est proposé, selon un premier aspect de l'invention, un mécanisme de déplacement de piles de traverses destinées à équiper une voie de chemin de fer, le mécanisme de déplacement étant destiné à équiper un groupe d'au moins deux wagons de travail

successifs d'un véhicule ferroviaire, chaque wagon de travail comprenant un châssis supporté par au moins un train de roues, le mécanisme de déplacement comprenant des moyens de guidage configurés pour guider, le long d'une direction longitudinale de chacun des wagons de travail, une pluralité de chariots adjacents deux à deux, le mécanisme de déplacement comprenant des moyens d'entraînement pour déplacer les chariots conjointement en va-et-vient entre une première et une deuxième positions de déplacement de sorte que chaque chariot porte une pile de traverses suivant un chemin d'avancement de la première à la deuxième position de déplacement, tel que pour une paire de chariots donnés adjacents parmi la pluralité de chariots comprenant un chariot avant et un chariot arrière, la deuxième position de déplacement du chariot arrière correspond à la première position de déplacement du chariot avant, et configuré pour parcourir un chemin de retour, de la deuxième à la première position de déplacement, en étant déchargé.

[0010] Grâce à une telle combinaison de caractéristiques, les chariots peuvent se déplacer eux-mêmes en va-et-vient suivant un même chemin et sur une course relativement faible en s'exonérant d'un déplacement d'un portique, permettant de garantir la sécurité des personnes amenées à se trouver au voisinage du wagon.

[0011] Selon un mode de réalisation, une partie au moins des chariots adjacents deux à deux sont reliés entre eux par au moins une articulation pour former une structure de transport de sorte que chaque structure de transport comprend de préférence trois chariots successifs. Une telle structure de plusieurs chariots reliés ensemble permet de faciliter le déplacement des piles entre deux wagons. De cette manière, cela permet de faciliter l'entraînement direct d'un chariot et, indirectement celui des chariots auxquels il est relié. On évite ainsi l'utilisation de moyens d'entraînement complexe devant permettre le passage d'un wagon à un autre.

[0012] Selon un mode de réalisation, les chariots d'une même structure de transport sont reliés deux à deux par une bielle de liaison, la bielle de liaison comprenant deux extrémités opposées distantes longitudinalement dont chacune est reliée de préférence à l'un ou l'autre des deux chariots par une liaison rotule. L'utilisation d'une telle liaison permet de faciliter la rotation relative entre les chariots, présente notamment lors du passage entre deux wagons durant des trajectoires courbes du véhicule ferroviaire. On maintient ainsi une certaine distance prédéterminée entre les chariots dépendant de la longueur de la bielle qui permet, lors de ces trajectoires, d'éviter un éventuel impact entre les piles de traverses portées par des chariots adjacents. On améliore également la stabilité des piles de traverses portées durant ces trajectoires.

[0013] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de déplacement est configuré pour déplacer chaque chariot en va-et-vient, d'un pas correspondant à une distance entre la première position de déplacement et la deuxième position de déplacement, supérieure ou égal à une longueur d'une pile de traverses. Ce pas est choisi de manière suffisamment grande pour couvrir une distance séparant deux wagons adjacents.

[0014] Selon un mode de réalisation, les moyens de guidage comprennent des épaulements de guidage situés de part et d'autre latéralement de chaque chariot pour délimiter latéralement en les bordant les chemins d'avancement et de retour. Une telle structure confère un guidage facile à mettre en œuvre et suffisamment précis dans le cadre d'une telle utilisation.

[0015] Selon un mode de réalisation, chaque chariot définit un premier plan de support, le mécanisme de déplacement comprenant une structure porteuse définissant un deuxième plan de support, le mécanisme de déplacement comprenant en outre un mécanisme élévateur configuré pour faire varier la position verticale relative des premier et deuxième plans de support l'un par rapport à l'autre dans la première et deuxième position longitudinale de déplacement des chariots, de sorte que chaque pile de traverses repose sur le plan de support le plus haut verticalement parmi les premier et deuxième plans de support. Une telle structure permet un déplacement séquencé et stable des piles de traverses. S'agissant de piles de traverses, la vitesse moyenne de déplacement des piles dépend généralement du temps où les piles de traverses sont dépilées à l'extrémité du parcours d'avancement des piles, suivant les chemins d'avancement de chacun des chariots.

[0016] Selon un mode de réalisation, la structure porteuse forme, ou est constituée par, les épaulements de guidage. Cette configuration permet l'utilisation d'une seule structure pour assurer deux fonctions, d'une part de guider les chariots le long des chemins d'avancement et de retour et, d'autre part, de reprendre la charge des piles de chariots selon la position relative des premier et deuxième plans de support.

[0017] Selon un mode de réalisation, la structure porteuse est solidarisée au châssis par le mécanisme élévateur, ledit mécanisme élévateur comprenant des vérins tels que des vérins hydrauliques. L'utilisation de vérins hydrauliques permet d'utiliser une source d'énergie hydraulique communément utilisée sur ce type de véhicule ferroviaire et peut être facilement raccordée à un tel circuit hydraulique.

[0018] Selon un mode de réalisation, les moyens d'entraînement comprennent au moins une chaîne engrenant une roue d'entraînement solidaire de tout ou partie des chariots, pour entraîner chaque chariot en va-et-vient, la chaîne entraînant de préférence directement un chariot par structure de transport.

[0019] Selon un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un véhicule de travaux ferroviaire du type comprenant par exemple des équipements de pose de nouvelles traverses et/ou de dépose de traverses usées, le véhicule ferroviaire comprenant au moins deux wagons de travail successifs, le véhicule de travaux ferroviaires étant remarquable en ce qu'il comprend au moins un

mécanisme de déplacement de piles de traverses tel que décrit ci-avant.

[0020] Selon un mode de réalisation, au moins une partie des wagons de travail comprend un dispositif de convoyage supérieur situé à une hauteur supérieure à celle du mécanisme de déplacement, le dispositif de convoyage étant configuré pour transporter des traverses individuellement. Une telle configuration permet donc un convoyage à un niveau inférieur au moyen du mécanisme de déplacement, par piles de traverses d'une part, et un convoyage à un niveau supérieur, au-dessus donc du mécanisme de déplacement, de manière individuelle des traverses d'autre part. Dans une telle configuration, on obtient un centre de gravité relativement bas améliorant la stabilité du convoi ferroviaire.

[0021] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de déplacement permet le déplacement de traverses par pile de traverses superposées, dans un premier sens de déplacement le long d'une direction longitudinale de chaque wagon de travail donné, et en ce que le dispositif de convoyage supérieur permet le déplacement de traverses individuellement, dans un deuxième sens de déplacement opposé au premier sens, le long de la direction longitudinale de chaque wagon de travail donné.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

[Fig. 1] : une vue de profil d'un véhicule ferroviaire selon un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 2] : une vue de côté d'un wagon de transfert selon ce mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 3] : une vue de côté d'un wagon de stockage selon ce mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 4] : une vue de côté d'un wagon d'empilement de traverses usées selon ce mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 5] : une vue simplifiée et en coupe transversale d'un wagon de travail formant wagon de stockage, selon un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 6] : une vue simplifiée et en coupe transversale d'un wagon de travail formant wagon de stockage, selon un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 7] : une vue de côté d'une structure de transport selon un mode de réalisation de l'invention comprenant trois chariots articulés entre eux ;

[Fig. 8] : une vue de dessus de la figure 7 ;

[Fig. 9] : une vue de dessus de deux wagons de travail adjacent, durant une trajectoire courbe du véhicule de transport ferroviaire ;

[Fig. 10] : une vue de dessus d'une jonction entre deux convoyeurs.

[0023] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

[0024] Dans la description et les revendications, pour clarifier la description et les revendications, on adoptera à titre non limitatif la terminologie longitudinal, transversal et vertical en référence au trièdre **X, Y, Z** indiqué aux figures.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UN MODE DE RÉALISATION

[0025] En référence à la figure 1, est illustré un véhicule ferroviaire **1** du type comprenant des équipements de pose **11** de nouvelles traverses **21** et de dépose **12** de traverses usées **22.** Ces équipements de pose et de dépose de traverses **21, 22,** ont pour principale fonction la réfection des voies ferrées, par exemple pour procéder au remplacement des traverses usées **22** ou pour les remplacer par des modèles plus récents et améliorer ainsi la performance des voies ferrées.

[0026] Le véhicule ferroviaire **1,** par exemple un train de renouvellement comme illustré sur la figure 1, est formé d'une succession de wagons reliés entre eux, généralement de façon articulée, en formant un convoi ferroviaire et remorqués par une locomotive. Le train **1** de renouvellement se déplace, lors du travail, suivant une direction d'avancement et chaque wagon s'étend suivant une direction longitudinale **X** et présente une extrémité avant **AV** orientée dans le sens d'avancement du train et une extrémité arrière **AR** opposée longitudinalement à l'extrémité avant **AV.**

[0027] En référence aux figures 1 à 10, le train **1** de renouvellement est équipé d'un wagon de transfert **100** de traverses **21, 22.** Le wagon de transfert **100** est destiné à être disposé par rapport au train **1** de renouvellement, entre d'une part, au moins un wagon comprenant des équipements de pose **11** de nouvelles traverses **21** et de dépose **12** de traverses usées **22** et, d'autre part, des wagons de stockage **300** (figure 3) des nouvelles traverses **21** et des traverses usées **22.** La fonction du wagon de transfert **100** est d'assurer la continuité des flux entre :

- un flux d'évacuation **C1** des traverses usées **22** depuis les équipements de dépose de traverses usées **22** jusqu'à une zone de stockage du véhicule ferroviaire **1** pouvant s'étendre sur plusieurs wagons de stockages, le flux d'évacuation **C1** étant orienté suivant la direction longitudinale du wagon de transfert et dans un premier sens ; et

- un flux d'approvisionnement **C2** de traverses neuves **21** depuis une zone de stockage du train jusqu'aux équipements de pose des nouvelles traverses **21,** le flux d'approvisionnement **C2** étant orienté suivant la direction longitudinale du wagon de transfert et dans un second sens, opposé au premier sens.

[0028] Dans la configuration illustrée sur les figures, les équipements de pose **11** de nouvelles traverses **21** et de dépose **12** de traverses usées **22** se situent à l'arrière du véhicule ferroviaire **1** par rapport au wagon de transfert **100** de traverses **21, 22** et les wagons de stockage **300** se situent à l'avant du véhicule ferroviaire **1** par rapport au wagon de transfert **100** de traverses **21, 22.** La disposition inverse est toutefois envisageable.

[0029] Le wagon de transfert **100,** comme les autres wagons du véhicule ferroviaire **1,** comprend un châssis **110** supporté par deux bogies **111,** situés aux deux extrémités avant et arrière du châssis **110,** et chacun pourvus d'un ou plusieurs trains de roues **112.** À cet effet, on prévoit de préférence que les bogies comportent chacun un châssis de bogie, au moins deux trains de roues **112,** et au moins une suspension entre les deux trains de roues et le châssis de bogie. Le wagon de transfert **100** se situe entre les flux **C1** et **C2,** c'est-à-dire à l'intersection des deux flux d'évacuation **C1** des traverses usées **22** d'une part, et d'approvisionnement **C2** de traverses neuves **21** d'autre part. Le wagon de transfert **100** comprend :

- une première zone **Z1** de réception et de dépilement des nouvelles traverses **21** configurée pour réceptionner les nouvelles traverses **21** en provenance d'une zone de stockage **300** du véhicule ferroviaire **1** ;
- une première plateforme **P1** de convoyage des traverses usées **22,** à partir de laquelle lesdites traverses usées **22** peuvent être convoyées vers une zone de stockage **300** du véhicule ferroviaire **1** ;
- une deuxième zone **Z2** de réception des traverses usées **22** configurée pour réceptionner les traverses usées **22** depuis les équipements de dépose des traverses usées **22** ;
- une deuxième plateforme **P2** de convoyage des nouvelles traverses **21** à partir de laquelle lesdites nouvelles traverses **21** peuvent être convoyées vers les équipements de pose des nouvelles traverses **21.**

[0030] Le wagon de transfert **100** comprend au moins un transbordeur **50** supporté par une armature **60,** l'armature **60** étant supportée par le châssis **110** et fixe par rapport au châssis **110.** Le transbordeur **50** assure le transbordement des nouvelles traverses de la première zone de réception **Z1** vers, et jusque, la deuxième plateforme **P2** de convoyage, ainsi que le transbordement des traverses usées de la deuxième zone **Z2** de réception vers, et jusque, la première plateforme **P1** de convoyage. Par transbordement, on entend ici le transport, en la soulevant et la déplaçant en l'air, d'une charge constituée ici par une ou plusieurs traverses, d'un point à un autre, ici de la zone de réception à la plateforme de convoyage. Les première et deuxième plateformes de convoyage **P1**, **P2** sont chacune distantes des première et deuxième zones de réception **Z1**, **Z2,** le long d'une direction longitudinale **X** du wagon de transfert **100.** Le transbordeur **50** est situé, par rapport à la direction longitudinale **X** du wagon de transfert **100,** entre la zone de réception **Z1**, **Z2** et la plateforme de convoyage **P1**, **P2.** De cette manière, la mise en œuvre du transbordeur **50** permet d'assurer la continuité des flux d'évacuation **C1** des traverses usées **22** et d'approvisionnement **C2** de traverses neuves **21.**

[0031] Le parcours des traverses usées **22** est le suivant: les équipements de dépose **12** de traverses usées **22** extraient une à une et de façon répétée et successive des traverses usées **22** puis, les placent sur un premier dispositif de convoyage d'évacuation **A1**; ces traverses usées **22** sont alors acheminées par le premier dispositif de convoyage d'évacuation **A1** jusqu'à la deuxième zone **Z2** de réception des traverses usées **22** où elles sont prises en charge par le transbordeur **50** qui les déplace jusqu'à la première plateforme **P1** de convoyage des traverses usées **22,** à partir de laquelle lesdites traverses usées **22** sont convoyées vers une zone de stockage du véhicule ferroviaire **1** par un deuxième dispositif de convoyage d'évacuation **A2.**

[0032] Les premier et deuxième dispositifs de convoyage d'évacuation **A1**, **A2** sont ici des dispositifs de convoyage à chaîne(s) **70,** de préférence métallique(s), montées sur des dispositifs de support et d'entraînement **71** comportant des roues de renvoi telles que des roues dentées et des roues folles. Souvent, ces dispositifs comportent également des organes tendeurs (non illustrés) ayant pour but de bien tendre la ou les chaîne(s) **70.** De préférence, chacun des premier et deuxième dispositifs de convoyage d'évacuation **A1**, **A2** comprend au moins deux chemins d'entraînements de chaînes montés en parallèle, les traverses usées **22** étant alors convoyées en reposant sur les deux chaînes parallèles en même temps. Un chemin d'entraînement de chaîne(s) peut être formé par une seule et même chaîne de manière continue circulant en boucle fermée, ou bien par une succession de chaînes continues et circulant en boucles fermées disposées successivement le long de ce chemin d'entraînement des traverses. Lorsque plusieurs chaînes ou chemins d'entraînements de chaînes, sont montées en parallèle et convoient les mêmes traverses, tout ou partie des dispositifs de support et d'entraînement, tels que les roues de renvoi et des roues folles, peuvent être éventuellement mutualisés. Bien entendu des variantes de dispositifs de convoyage peuvent être utilisées.

[0033] La deuxième zone **Z2** de réception des traverses usées **22** réceptionnant les traverses usées **22** depuis les équipements de dépose **12** des traverses usées **22** ainsi que la première plateforme **P1** de convoyage des traverses usées **22,** à partir de laquelle lesdites tra-

verses usées **22** sont convoyées vers une zone de stockage du véhicule ferroviaire **1,** comprennent chacune ou sont constituées chacune par, l'une des extrémités des premier et deuxième dispositifs de convoyage d'évacuation **A1**, **A2,** respectivement. En variante, voire en complément, la deuxième zone **Z2** de réception des traverses usées **22** peut comprendre une zone tampon située dans le prolongement du premier dispositif de convoyage d'évacuation **A1** et permettant de stocker temporairement une pluralité de traverses usées **22** avant d'être prises en charge ensemble, par paquet. Une telle zone tampon comprend par exemple une zone dénuée de tout moyen d'entraînement ou une zone comportant une au plusieurs chaînes libres ou débrayés, c'est-à-dire sans moyen d'entraînement embrayé avec les chaînes pouvant contraindre les chaînes en rotation sur cette portion, dite tampon, de convoyage. Dans une telle configuration, chaque traverse usée **22** termine alors son parcours sur les chaînes du dispositif de convoyage d'évacuation puis vient en contact et en appui contre la traverse usée **22** située devant elle et la pousse en l'entraînant dans son déplacement.

[0034] En parallèle du flux d'évacuation **C1** des traverses usées **22,** le parcours des nouvelles traverses **21** alimentant le flux d'approvisionnement **C2** de traverses neuves **21** est le suivant : les nouvelles traverses **21** sont acheminées par piles depuis une zone de stockage du véhicule ferroviaire **1** jusqu'à la première zone **Z1** de réception et de dépilement des nouvelles traverses **21** par un premier dispositif de convoyage d'acheminement **B1** où elles sont prises en charge par le transbordeur **50** qui déplace les nouvelles traverses **21** jusqu'à la deuxième plateforme **P2** de convoyage des nouvelles traverses **21** à partir de laquelle lesdites nouvelles traverses **21** sont convoyées vers les équipements de pose **11** des nouvelles traverses **21** par un deuxième dispositif de convoyage d'acheminement **B2.** Le transbordeur **50** qui assure ces opérations est le même que celui effectuant les opérations de transfert du flux d'évacuation **C1** des traverses usées **22.** Un même et unique transbordeur **50** met donc en œuvre les flux **C1** et **C2.**

[0035] La deuxième plateforme **P2** de convoyage comprend, voire est constituée par, l'une des extrémités du deuxième dispositif de convoyage d'acheminement **B2.** Ce deuxième dispositif de convoyage d'acheminement **B2** peut être un convoyeur à chaîne(s) **70** comme décrit en référence aux dispositifs de convoyage d'évacuation **A1**, **A2.**

[0036] Le premier dispositif de convoyage d'acheminement **B1** comprend, ou est constitué de, un mécanisme de déplacement **130** de piles **21'** de nouvelles traverses **21** pour déplacer lesdites piles **21'** de traverses en translation pas à pas vers et jusqu'à la première zone **Z1** de réception et de dépilement des nouvelles traverses **21.**

[0037] Le mécanisme de déplacement **130** équipe une pluralité de wagons successifs du véhicule ferroviaire **1** parmi lesquels au moins des wagons de stockage **300** et le wagon de transfert **100.** L'ensemble des wagons le long desquels s'étend le mécanisme de déplacement est appelé par la suite wagon de travail. Le mécanisme de déplacement **130** comprend des chariots **131** successifs et adjacents deux à deux, chaque chariot **131** étant configurés pour supporter chacun une pile **21'** de nouvelles traverses **21.** Chaque chariot **131** est ici formé par un cadre, par exemple métallique, renforcé par une poutre centrale **136** longitudinale, de préférence métallique. Cette poutre centrale métallique **136** longitudinale du chariot présente à ses deux extrémités opposées une interface pour recevoir une extrémité **134'** d'une bielle de liaison **134** avec un autre chariot **131.**

[0038] Le mécanisme de déplacement **130** comprend des moyens d'entraînement **150** pour déplacer chacun des chariots **131** conjointement en va-et-vient entre une première et une deuxième positions de déplacement. Chaque chariot **131** porte une pile **21', 22**' de traverses **21, 22** suivant un chemin d'avancement **W1** de la première à la deuxième position de déplacement, tel que pour une paire de chariots **131** donnés adjacents parmi la pluralité de chariots **131** comprenant un chariot avant et un chariot arrière, la deuxième position de déplacement du chariot arrière correspond à la première position de déplacement du chariot avant. Les chariots sont également configurés pour parcourir un chemin de retour **W2,** de la deuxième à la première position de déplacement, en étant déchargés. Le mouvement en va-et-vient d'un chariot **131** donné est donc un mouvement alternatif le long d'un même chemin, dans un sens d'avancement **W1,** en portant une pile **21', 22'** de traverses **21, 22,** et dans un sens retour **W2,** opposé au sens d'avancement et déchargés c'est-à-dire qu'ils ne portent pas de pile **21', 22'** de traverses **21, 22.** Chaque chariot **131** se déplace donc à la manière d'une navette entre ses deux première et deuxième positions.

[0039] Des moyens de guidage **140** sont prévus pour guider, le long de la direction longitudinale **X** de chacun des wagons de travail, les chariots **131** présentant chacun des galets **135** permettant aux chariots **131** de rouler sur une piste de guidage **132.** Les moyens de guidage **140** comprennent des épaulements de guidage **141** situés de part et d'autre latéralement de chaque chariot **131** pour délimiter latéralement en les bordant les chemins d'avancement **W1** et de retour **W2.**

[0040] Une partie des chariots **131** adjacents deux à deux sont reliés entre eux par au moins une articulation **133** pour former une structure de transport **13.** Chaque structure de transport **13** comprend ici trois chariots **131** successifs (voir par exemple les figures 7 et 8). De cette manière on peut gérer facilement le transfert d'une pile **21'** de nouvelles traverses **21** entre deux wagons. Les chariots **131** d'une même structure de transport **13** sont ainsi reliés deux à deux par une bielle **134** de liaison comprenant deux extrémités **134'** opposées distantes longitudinalement dont chacune d'elles **134'** est reliée de préférence à l'un ou l'autre des deux chariots **131** par une liaison rotule. Deux articulations en série permettent

donc d'assurer la liaison entre chaque chariot **131.** On éloigne, lors des trajectoires courbes, le centre instantané de rotation des wagons adjacent le plus loin possible des wagons évitant ainsi le risque de collision entre deux piles de traverses adjacentes à la jonction, de deux wagons.

[0041] Chaque chariot **131** définit un premier plan de support **P1** d'une pile de traverses sur lequel vient reposer la pile lorsque les chariots déplacent lesdites piles de traverses le long du chemin d'avancement **W1.** Le mécanisme de déplacement **130** comprend en outre une structure porteuse **160** qui définit un deuxième plan de support **P2** d'une pile de traverses sur lequel vient reposer la pile de traverses lorsque les chariots évoluent en étant déchargés, c'est-à-dire sans déplacer de piles de traverses dans leur mouvement, le long du chemin de retour **W2.**

[0042] Le mécanisme de déplacement **130** comprend un mécanisme élévateur **170** configuré pour faire varier la position verticale relative des premier et deuxième plans de support **P1**, **P2** l'un par rapport à l'autre dans la première et deuxième position longitudinale de déplacement des chariots **131,** de sorte que chaque pile **21', 22'** de traverses **21, 22** repose sur le plan de support le plus haut verticalement parmi les premier et deuxième plans de support **P1**, **P2** (voir la figure 5). La structure porteuse **160** est solidarisée au châssis **110** des wagons de travail par le mécanisme élévateur **170** comprenant des vérins **171** tels que des vérins hydrauliques double effet. La structure porteuse **160** présente deux poutres de support situées chacune de part et d'autre des chariots **131** mobiles chacune par rapport au châssis du wagon associé auquel il est lié par une partie au moins des vérins **171.** L'actionnement des vérins **171** permet donc de faire varier la hauteur de la structure porteuse **160** par rapport aux châssis des wagons, et donc la hauteur du plan de support **P2.** La structure porteuse **160** présente deux poutres de support situées chacune de part et d'autre des chariots **131.** Chacune de ces poutres peut être continue ou discontinue longitudinalement. Dans ce mode de réalisation, les poutres sont continues longitudinalement le long de chacun des wagons, avec des discontinuités seulement entre les wagons afin que chacune de ces poutres constitue des épaulements de guidage **141** situés de part et d'autre latéralement de chaque chariot **131** pour délimiter latéralement les chemins d'avancement **W1** et de retour **W2.** L'espacement transversal entre les deux poutres ou épaulements de guidage **141** est configuré pour être inférieur à la longueur des traverses. La largeur des chariots **131** est donc également inférieure à la longueur des traverses, et également inférieur à la distance séparant les épaulements de guidage **141.**

[0043] Dans cette configuration :

- les chariots **131,** entraînés par les moyens d'entraînement **150,** circulent sur la piste de guidage **132** guidés par les moyens de guidage **140,** et transportent chacun une pile **21'** de nouvelles traverses **21** le long du chemin d'avancement **W1** lorsque la structure porteuse **160** est en position abaissée verticalement et se trouve sous le plan de support **P1** des chariots **131,** c'est-à-dire lorsque **P2** est à une hauteur inférieure à celle de **P1 ;** et
- les chariots **131** circulent sur la piste de guidage **132** et sont libres d'évoluer le long du chemin de retour **W2** sans manipuler les nouvelles traverses **21** lorsque la structure porteuse **160** est en position montée verticalement à un niveau supérieur à celui des chariots **131,** c'est-à-dire lorsque **P2** est à une hauteur supérieure à **P1**.

[0044] Une séquence de déplacement des piles de nouvelles traverses **21** par le mécanisme de déplacement **130** est par exemple le suivant :

- dans la première position de déplacement longitudinale des chariots **131,** la structure porteuse **160** est abaissée par les vérins **171** jusqu'à ce que le plan de support **P2** se retrouve sous le plan de support **P1**, les piles de traverses viennent dans le même temps se poser simultanément sur les plans de support **P1** des chariots **131,** chaque chariot **131** supportant alors une pile **21'** de nouvelles traverses **21** ;
- les moyens d'entraînement **150** déplacent chaque chariot **131,** chacun portant une pile **21'** de nouvelles traverses **21** d'un pas **p** prédéterminé correspondant à un espacement entre deux chariots **131,** de sorte à venir dans une deuxième position de déplacement longitudinale des chariots correspondant pour chacun à la première position longitudinale du chariot qui lui est situé directement devant ou en aval par rapport au sens de déplacement des piles de traverses, c'est-à-dire que pour une paire de chariots **131** adjacents parmi la pluralité de chariots **131** comprenant un chariot avant et un chariot arrière, la deuxième position de déplacement du chariot arrière correspond à la première position de déplacement du chariot avant ;
- dans la deuxième position de déplacement longitudinale des chariots **131,** la structure porteuse **160** est montée jusqu'à ce que le plan de support **P2** se retrouve au-dessus du plan de support **P1**, chacune des piles **21'** étant soulevée simultanément par la structure porteuse **160** sur le plan de support **P2** grâce à l'actionnement des vérins **171,**
- les moyens d'entraînement **150** déplacent ensuite les chariots **131** à vide ou déchargés jusqu'à leur position de départ, à savoir dans la première position de déplacement longitudinale des chariots **131,** pour se positionner chacun sous une autre pile **21'** de traverse **21,** qui vient d'être également déplacée durant la séquence par les chariots arrières.

[0045] La répétition en cycle de la séquence permet un déplacement des piles **21'** de nouvelles traverses **21**

pas à pas en direction de la première zone **Z1** de réception et de dépilement des nouvelles traverses **21.** Les moyens d'entraînement **150** comprennent ici une chaîne **151** engrenant une roue d'entraînement **152** solidaire de d'un seul des chariots **131** de la structure de transport **13,** de préférence solidaire du chariot **131** central parmi les trois chariots **131** d'une structure de transport **13.** Le chariot **131** central est donc entraîné directement par la chaîne **151** des moyens d'entraînement **150,** le chariot **131A** avant et le chariot **131C** arrière par rapport à ce chariot **131B** central sont quant à eux entraîné indirectement par le chariot **131** central auquel ils sont liés chacun par la bielle **134** (voir par exemple la figure 9). On peut envisager une chaîne circulant en boucle fermée pour chaque wagon, et/ou une ou plusieurs chaîne(s) circulant en boucle fermée dont certaines peuvent être à cheval entre deux wagons. Une telle chaîne permet d'entraîner chaque chariot **131** en va-et-vient selon le sens de déplacement de la chaîne.

[0046] La figure 9 illustre une vue détaillée de deux wagons évoluant le long d'une trajectoire courbe de la voie ferrée (non illustrée). On notera dans ce mode de réalisation un wagon porte trois piles de traverses alignées longitudinalement, chaque structure de transport **13** comprenant ici un nombre égal de chariots que le wagon peut transporter de pile de traverses le long du parcours d'avancement, à savoir trois chariots **131** successifs. Dans la première position de déplacement longitudinale des chariots **131,** une structure de transport **13** composée de trois chariots **131** est porté sur un même wagon **200A.** Durant le déplacement de la première à la deuxième position de déplacement longitudinale des chariots **131,** le chariot **131A** le plus en avant de la structure de transport **13** poursuit sa course jusqu'à sortir du wagon **200A,** se plaçant en partie en porte à faux jusqu'à venir poursuivre sa course guidé le long d'un chemin d'avancement du wagon **200B** adjacent en aval dans le sens de déplacement des piles de traverses, qui est ici le wagon amont dans le sens de déplacement du train. Dans la deuxième position de déplacement longitudinale telle qu'elle est illustrée sur la figure 9, le chariot avant **131C** est positionné complètement sur le wagon **200B** et la pile de traverse transportée par ce chariot peut être déposée. Le chariot central **131B** reste guidé sur le même wagon **200A,** lequel est continument entraîné par les moyens d'entraînement **150,** sans discontinuité d'entrainement entre les deux wagons adjacents. Par ailleurs, la bielle **134** articulée entre les deux chariots **131C** et **131B,** permet de prendre les trajectoires courbes du train, impliquant que l'axe longitudinal **X1** du wagon **200A** présente une inclinaison avec l'axe longitudinal **X2** du wagon **200B** adjacent. On peut prévoir un jeu transversal entre les chariots **131** et les épaulements de guidage **141** de sorte à faciliter le guidage des chariots évoluant à cheval entre les deux wagons **200A, 200B** adjacents et reliés ensemble le long d'une trajectoire courbe.

[0047] Le wagon de transfert **100** comprend un mécanisme élévateur **120** dans la première zone **Z1** de réception et de dépilement des nouvelles traverses **21** vers laquelle converge une à une les piles de traverses déplacées par le mécanisme de déplacement **130.** Ce mécanisme élévateur **120** permet, au fur et à mesure qu'une pile **21'** de nouvelles traverses **21** est dépilée, de pouvoir surélever la pile **21'** d'une hauteur prédéterminée de sorte que les nouvelles traverses **21** situées sur une couche d'extrémité supérieure de la pile soient positionnées à une hauteur prédéterminée et puissent être prises en charge plus facilement par le transbordeur **50** et améliorer la rapidité du déplacement dudit transbordeur **50.**

[0048] Dans ce mode de réalisation, le transbordeur **50** est unique. L'armature **60** qui le supporte comprend une pluralité de montants **62** dressés verticalement et portant au moins deux poutres horizontales **63,** sur lesquelles sont disposés des rails **61** de guidage et de support d'une navette **53** mobile en translation longitudinalement par rapport à l'armature **60.** Les montants de l'armature sont fixes par rapport au châssis **110** du wagon de transfert **100.** La navette **53** mobile forme une structure horizontale se déplaçant sur les deux voies de guidage formées par les rails **61,** ladite navette **53** comprenant au moins une poutre transversale, c'est-à-dire s'étendant transversalement entre les deux rails **61,** et de préférence deux poutres, formant un pont roulant et guidée par les rails **61** de guidage et de support.

[0049] Le transbordeur **50** comprend en outre un système de préhension **51** d'au moins une traverse **21, 22** suspendue par un système de levage **52** à la navette **53.** Le système de levage **52** est un système de levage à câbles. Le système de préhension **51** comprend de préférence un palonnier configuré pour transporter une pluralité de traverses **21, 22** regroupées par paquet. On choisira de préférence un mode de fonctionnement dans lequel le transbordeur **50** déplace les traverses **21, 22** par paquet d'une seule couche, c'est-à-dire que durant leur transfert, les traverses **21, 22** ne sont pas superposées, mais placées côte à côte.

[0050] Le système de préhension **51** comprend un palonnier formé d'une ou plusieurs poutres solidaires entre elles et comprenant à ses extrémités transversales, et se faisant face, des mâchoires, par exemple en forme de « L », chaque mâchoire étant articulée par son extrémité au palonnier, et étant commandée en pivotement par un vérin (non illustré).

[0051] Le travail du transbordeur **50,** en particulier de la navette **53,** du système de levage **52** et du système de préhension **51,** se situe globalement à l'intérieur d'un volume délimité par l'armature **60** avec le châssis **110** du wagon de transfert **100.** Par ailleurs, quel que soit le parcours de travail du transbordeur **50,** celui-ci est contenu pour toute position de sa trajectoire, dans un volume délimité latéralement par un gabarit du wagon de transfert **100** de traverses, de préférence par un gabarit de son châssis **110,** de préférence encore par le volume délimité par l'armature **60.** De cette manière, en même temps d'assurer la sécurité des personnes aux bords du wagon de transfert **100,** le wagon présente un encom-

brement qui ne va pas au-delà d'un wagon conventionnel.

[0052] La première plateforme **P1** de convoyage et la première zone **Z1** de réception sont plus proches d'une première extrémité **101** du wagon de transfert **100** que la deuxième plateforme **P2** de convoyage et la deuxième zone **Z2** de réception. En particulier, la première plateforme **P1** de convoyage et la première zone **Z1** de réception sont proches de l'extrémité avant **101** du wagon de transfert **100,** tandis que la deuxième plateforme **P2** de convoyage et la deuxième zone **Z2** de réception sont plus proches d'une deuxième extrémité **102** du wagon de transfert **100,** à savoir de l'extrémité arrière.

[0053] Par ailleurs, et bien que situées à des hauteurs différentes, la première plateforme **P1** de convoyage est plus proche de la première extrémité **101** du wagon de transfert **100** que la première zone **Z1** de réception. De façon similaire, la deuxième plateforme **P2** de convoyage est plus proche de la deuxième extrémité **102** du wagon de transfert **100** que la deuxième zone **Z2** de réception. Ces décalages longitudinaux permettent une accessibilité par le transbordeur **50** suivant un même axe, correspondant à son axe de translation le long de l'armature **60.**

[0054] La première plateforme **P1** de convoyage est située à une hauteur supérieure à celle de la première zone **Z1** de réception et la deuxième plateforme **P2** de convoyage est située à une hauteur supérieure à celle de la deuxième zone **Z2** de réception. En positionnant la première plateforme **P1** de convoyage à une hauteur supérieure à celle de la première zone **Z1** de réception, et en relation avec les wagons de stockage **300,** le deuxième dispositif de convoyage d'évacuation **A2** se place au-dessus du premier dispositif de convoyage d'acheminement **B1**. Le stockage des traverses se présente sous forme de piles de traverses et se place sous le deuxième dispositif de convoyage d'évacuation **A2** qui transporte quant à lui les traverses par paquet d'une seule couche de traverses, c'est-à-dire sans superposition de traverses. Cela permet de placer le centre de gravité le plus bas possible et donc d'assurer une meilleure stabilité aux différents wagons, tels que le wagon de transfert **100** et les wagons de stockage **300.**

[0055] Du fait de la disposition, de la première plateforme **P1** de convoyage par rapport à la première zone **Z1** de réception, de la deuxième plateforme **P2** de convoyage par rapport à la deuxième zone **Z2** de réception, ces flux d'évacuation **C1** et d'approvisionnement **C2** sont ici croisés. Le transbordeur **50** étant seul à opérer les deux flux, à savoir le flux d'évacuation **C1** des traverses usées **22** et le flux d'approvisionnement **C2** de nouvelles traverses **21,** les étapes de transferts sont mises en œuvre de manière séquencée.

[0056] Suivant un axe longitudinal **X,** les première et deuxième plateformes **P1**, **P2** et les première et deuxième zones **Z1**, **Z2** sont situées de sorte que le transbordeur **50** est apte à parcourir les chemins des flux d'évacuation **C1** et d'approvisionnement **C2** lorsqu'il translate longitudinalement par rapport à l'armature **60** suivant un unique aller-retour entre deux positions longitudinales extrêmes. Dans ce premier mode de réalisation, le wagon de transfert **100** comprend suivant une direction longitudinale **X** de l'arrière vers l'avant : la première plateforme **P1** de convoyage, la première zone **Z1** de réception, la deuxième zone **Z2** de réception puis la deuxième plateforme **P2** de convoyage.

[0057] Le véhicule ferroviaire **1** comprend également un wagon **200** d'empilement de traverses usées **22,** illustré sur la figure 4. Ce wagon **200** d'empilement est situé directement après les wagons de stockage **300,** eux-mêmes situés directement après le wagon de transfert **100** dans le sens de l'arrière **AR** vers l'avant **AV** du véhicule ferroviaire **1.** Le wagon **200** d'empilement comprend un transbordeur d'empilement **250** qui transfère les traverses usées **22** depuis une troisième zone **Z3** de réception des traverses usées **22** provenant du wagon de transfert **100** après avoir été convoyées par le deuxième dispositif de convoyage d'évacuation **A2,** jusqu'à être déposées sur une pile **22'** de traverses usées **22** pour être empilées. Cette zone d'empilement **Z4** est située sur la structure porteuse au-dessus de la piste de guidage **132** des chariots **131.** De cette manière, une fois la pile **22'** de traverses usées **22** complétée par le transbordeur **260,** elle peut être avancée par le mécanisme de déplacement **130** d'un certain pas **p** prédéterminé, correspondant au pas **p** du déplacement de la pile de nouvelles traverses **21'** vers la première zone **Z1** de réception. Ces opérations sont concomitantes étant donné que le véhicule ferroviaire **1** pose autant de nouvelles traverses **21** qu'il ne dépose de traverses usées **22.** De cette manière, lorsqu'une pile de nouvelles traverses **21** est vidée à l'avant de la zone de stockage, dans la première zone **Z1** de réception, une pile **22'** de traverses usées **22** est complétée à l'arrière de la zone de stockage, dans la zone d'empilement **Z4.** La zone d'empilement **Z4** et la première zone **Z1** de réception forment les deux extrémités longitudinales du premier dispositif de convoyage d'acheminement **B1.**

[0058] La troisième zone **Z3** de réception comprend, voire est constituée par, l'une des extrémités du deuxième dispositif de convoyage d'évacuation **A2,** opposée à l'extrémité constituant la première plateforme **P1** de convoyage. Un zone tampon (non illustrée) peut également être prévue pour réceptionner les traverses.

[0059] Le transbordeur d'empilement **250,** unique, est supporté par une armature **260** associée, ladite armature **260** étant supportée par le châssis et fixe par rapport audit châssis. Ce transbordeur d'empilement **250** peut être de conception similaire à celle du transbordeur **50** de transfert, mais peut être de dimension plus réduite étant donné que le chemin à parcourir est plus court.

[0060] Le wagon **200** d'empilement comprend en outre un système de plateau tournant (non illustré) permettant de pivoter au moins une pile de traverses, par exemple de **90°,** afin de faciliter leur prise en charge par un moyen de manutention externe à la machine.

[0061] La figure 6 illustre une vue en coupe d'un wagon

de stockage **300** qui diffère essentiellement de celui de la figure 5 en ce que le train de renouvellement comprend un troisième dispositif de convoyage **D1** configuré pour transporter de matériel tel que du ballast. Bien entendu, il peut s'agir de ballast usé, de ballast neuf, ou encore de ballast traité issu du ballast usé après avoir subi un traitement permettant son recyclage.

[0062] Sur cette vue en coupe, est notamment illustré un positionnement du troisième dispositif de convoyage **D1** qui se situe verticalement au-dessus du premier dispositif de convoyage d'évacuation **B1,** donc du mécanisme de déplacement **130,** et du deuxième dispositif de convoyage d'évacuation **A2.** Le wagon illustré est situé ici en amont du wagon de transfert **100** par rapport au sens d'avancement du train. Sur une portion située en aval du wagon de transfert **100** par rapport au sens d'avancement du train on choisira dans ce cas un positionnement du troisième dispositif de convoyage **D1** qui se situe verticalement au-dessus du deuxième dispositif de convoyage d'acheminement **B2** et du premier dispositif de convoyage d'évacuation **A1.** Dans ce cas, pour assurer une continuité du convoyage sur le troisième dispositif de convoyage **D1,** on placera ledit troisième dispositif de convoyage **D1** verticalement au-dessus du convoyeur **50** au niveau du wagon de transfert **100.**

[0063] De manière générale on notera que quel que soit le flux de traverses mis en œuvre par le véhicule ferroviaire, le wagon de transfert comprend de préférence un troisième dispositif de convoyage, par exemple pour le convoyage de matériel tel que du ballast, situé verticalement au-dessus du transbordeur.

[0064] La figure 10 illustre un entrecroisement **72** ou chevauchement dans un même plan horizontal de deux paires de chaînes **70** d'un dispositif de convoyage à chaînes **70.** Une telle imbrication de deux paires de chaînes, chacune continue et circulant en boucle fermée, disposées successivement le long du chemin d'entraînements, permet d'assurer une continuité de déplacement dans le convoyage des traverses **21, 22.** Par ailleurs, cet entrecroisement des portions d'extrémités des deux paires de chaînes **70** est réalisé de sorte à présenter un espacement prédéterminé suffisant pour permettre une articulation minimale entre les deux portions de convoyage, chacune formée par une paire de chaînes. Une telle configuration est particulièrement avantageusement à l'intersection entre deux wagons et permet d'assurer un parfait convoyage des traverses **21, 22,** sans être impacté par les courbes de la voie ferrée sur laquelle circule le train **1.**

[0065] Naturellement, l'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0066] On peut par exemple envisager une configuration sensiblement différente du wagon de transfert. Par exemple il est possible de placer la deuxième zone **Z2** de réception à une hauteur supérieure à celle de la deuxième plateforme **P2** de convoyage et/ou de placer la deuxième zone **Z2** de réception plus proche d'une deuxième extrémité **102** du wagon de transfert **100** que la deuxième plateforme **P2** de convoyage de sorte que le wagon de transfert **100** comprend, suivant une direction longitudinale de l'arrière vers l'avant : la première plateforme **P1** de convoyage, la première zone **Z1** de réception, la deuxième plateforme **P2** de convoyage puis la deuxième zone **Z2** de réception.

[0067] Bien entendu, l'usage d'un mécanisme de déplacement **130** tel que décrit, n'est pas limité au strict usage du déplacement des piles **21'** de traverses neuves **21** pour former le premier dispositif de convoyage d'évacuation **B.** Par exemple, de manière complémentaire ou non, le premier dispositif de convoyage d'évacuation **A1** peut être constitué par, ou comprendre, un mécanisme de déplacement **130** présentant tout ou partie des caractéristiques précitées.

[0068] On peut également envisager que la structure porteuse soit fixe et que le mécanisme élévateur agisse sur les chariots. On peut envisager un mode de réalisation ou les chariots se déplacent sur un chemin en boucle fermée leur conférant chacun individuellement ou non un changement de position verticale. On peut aussi envisager qu'un mécanisme élévateur est logé en tout ou partie dans une épaisseur de chacun des chariots et qu'ils soient configurés pour faire varier la hauteur des plans de support P1.

[0069] Il est souligné que toutes les caractéristiques, telles qu'elles se dégagent pour un homme du métier à partir de la présente description, des dessins et des revendications attachées, même si concrètement elles n'ont été décrites qu'en relation avec d'autres caractéristiques déterminées, tant individuellement que dans des combinaisons quelconques, peuvent être combinées à d'autres caractéristiques ou groupes de caractéristiques divulguées ici, pour autant que cela n'a pas été expressément exclu ou que des circonstances techniques rendent de telles combinaisons impossibles ou dénuées de sens.

Revendications

1. Mécanisme de déplacement (130) de piles (21', 22') de traverses (21, 22) destinées à équiper une voie de chemin de fer, le mécanisme de déplacement (130) étant destiné à équiper un groupe d'au moins deux wagons de travail (100, 200, 300) successifs d'un véhicule ferroviaire (1), chaque wagon de travail (100, 200, 300) comprenant un châssis (110) supporté par au moins un train de roues (112), le mécanisme de déplacement (130) comprenant des moyens de guidage (140) configurés pour guider, le long d'une direction longitudinale (X) de chacun des wagons de travail (100, 200, 300), une pluralité de chariots (131) adjacents deux à deux, le mécanisme de déplacement (130) comprenant des moyens

d'entraînement (150) pour déplacer les chariots (131) conjointement en va-et-vient entre une première et une deuxième positions de déplacement de sorte que chaque chariot (131) porte une pile (21', 22') de traverses (21, 22) suivant un chemin d'avancement (W1) de la première à la deuxième position de déplacement, tel que pour une paire de chariots (131) donnés adjacents parmi la pluralité de chariots (131) comprenant un chariot avant et un chariot arrière, la deuxième position de déplacement du chariot arrière correspond à la première position de déplacement du chariot avant, et configuré pour parcourir un chemin de retour (W2), de la deuxième à la première position de déplacement, en étant déchargé.

2. Mécanisme de déplacement (130) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une partie au moins des chariots (131) adjacents deux à deux sont reliés entre eux par au moins une articulation (133) pour former une structure de transport (13) de sorte que chaque structure de transport (13) comprend de préférence trois chariots (131) successifs.

3. Mécanisme de déplacement (130) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les chariots (131) d'une même structure de transport (13) sont reliées deux à deux par une bielle (134) de liaison, la bielle (134) de liaison comprenant deux extrémités (134') opposées distantes longitudinalement dont chacune est reliée de préférence à l'un ou l'autre des deux chariots (131) par une liaison rotule.

4. Mécanisme de déplacement (130) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est configuré pour déplacer chaque chariot (131) en va-et-vient, d'un pas (p) correspondant à une distance entre la première position de déplacement et la deuxième position de déplacement, supérieure ou égal à une longueur (l) d'une pile de traverses (21,22).

5. Mécanisme de déplacement (130) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de guidage (140) comprennent des épaulements de guidage (141) situés de part et d'autre latéralement de chaque chariot (131) pour délimiter latéralement en les bordant les chemins d'avancement (W1) et de retour (W2).

6. Mécanisme de déplacement (130) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque chariot (131) définit un premier plan de support (P1), le mécanisme de déplacement (130) comprenant une structure porteuse (160) définissant un deuxième plan de support (P2), le mécanisme de déplacement (130) comprenant en outre un mécanisme élévateur (170) configuré pour faire varier la position verticale relative des premier et deuxième plans de support (P1, P2) l'un par rapport à l'autre dans la première et deuxième position longitudinale de déplacement des chariots (131), de sorte que chaque pile (21', 22') de traverses (21, 22) repose sur le plan de support le plus haut verticalement parmi les premier et deuxième plans de support (P1, P2).

7. Mécanisme de déplacement (130) selon la revendication 5 et 6, **caractérisé en ce que** la structure porteuse (160) forme les épaulements de guidage (141).

8. Mécanisme de déplacement (130) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la structure porteuse (160) est solidarisée au châssis (110) par le mécanisme élévateur (170), ledit mécanisme élévateur (170) comprenant des vérins (171) tels que des vérins hydrauliques.

9. Mécanisme de déplacement (130) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'entraînement (150) comprennent au moins une chaîne (151) engrenant une roue d'entraînement (152) solidaire de tout ou partie des chariots (131), pour entraîner chaque chariot (131) en va-et-vient, la chaîne (151) entraînant de préférence directement un chariot (131) par structure de transport (13).

10. Véhicule de travaux ferroviaire (1) du type comprenant par exemple des équipements de pose (11) de nouvelles traverses (21) et/ou de dépose de traverses usées (22), le véhicule ferroviaire (1) comprenant au moins deux wagons de travail (100, 200, 300) successifs, le véhicule de travaux ferroviaires (1) étant **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins un mécanisme de déplacement (130) de piles (21', 22') de traverses (21, 22) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

11. Véhicule de travaux ferroviaire (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie des wagons de travail (100, 200, 300) comprend en outre, un dispositif de convoyage (A2) supérieur situé à une hauteur supérieure à celle du mécanisme de déplacement (130), le dispositif de convoyage (A2) étant configuré pour transporter des traverses (21, 22) individuellement.

12. Véhicule de travaux ferroviaire (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le mécanisme de déplacement (130) permet le déplacement de traverses (21, 22) par pile (21', 22') de traverses superposées, dans un premier sens de déplacement le long d'une direction longitudinale (X) de chaque wagon de travail donné (100, 200, 300), et **en ce**

que le dispositif de convoyage (A2) supérieur permet le déplacement de traverses (21, 22) individuellement, dans un deuxième sens de déplacement opposé au premier sens, le long de la direction longitudinale (X, X1, X2) de chaque wagon de travail donné (100, 200, 300).

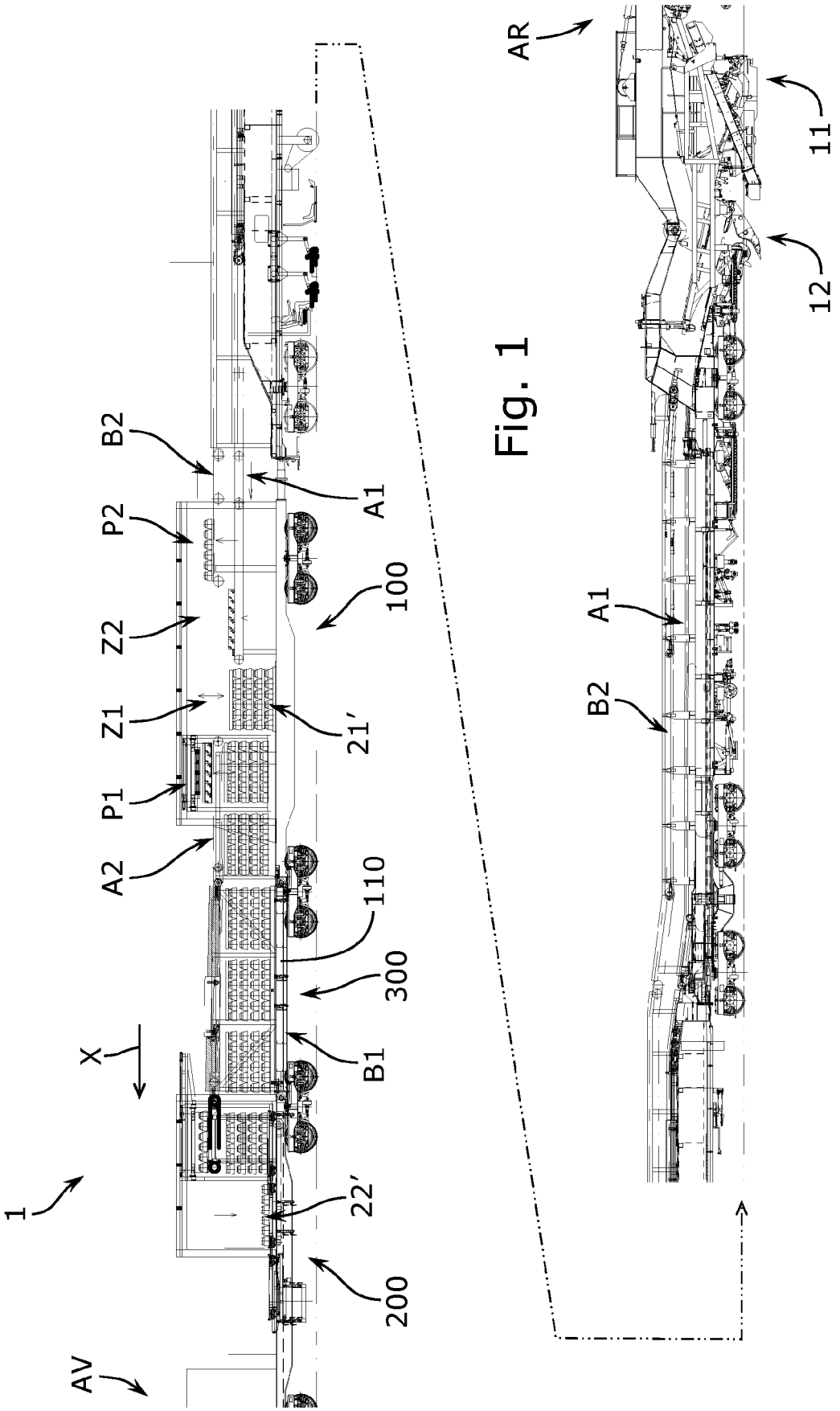

Fig. 1

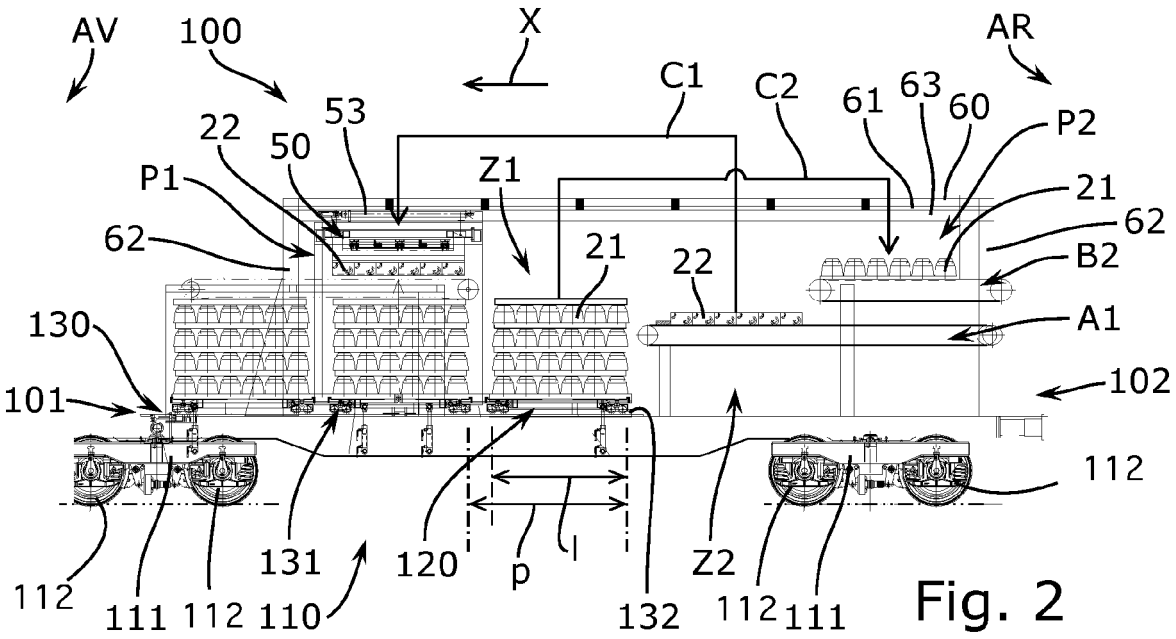

Fig. 2

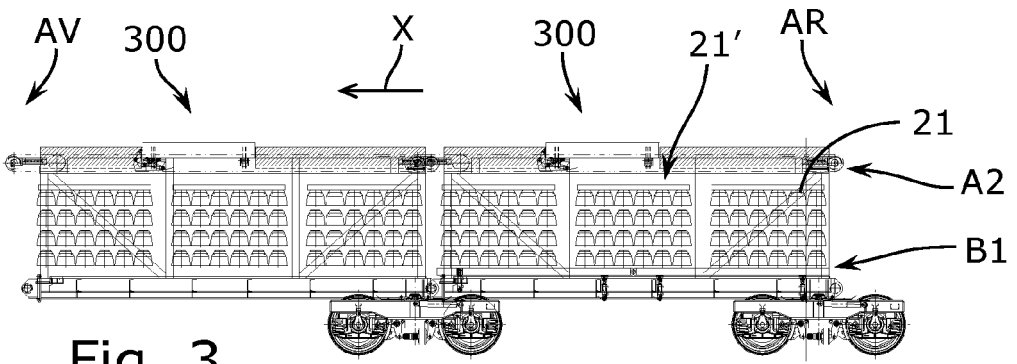

Fig. 3

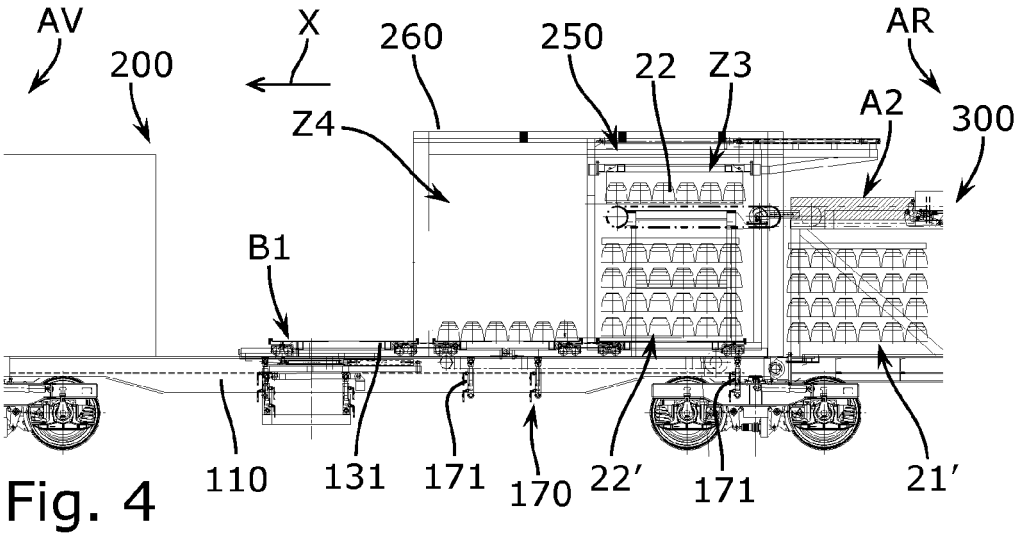

Fig. 4

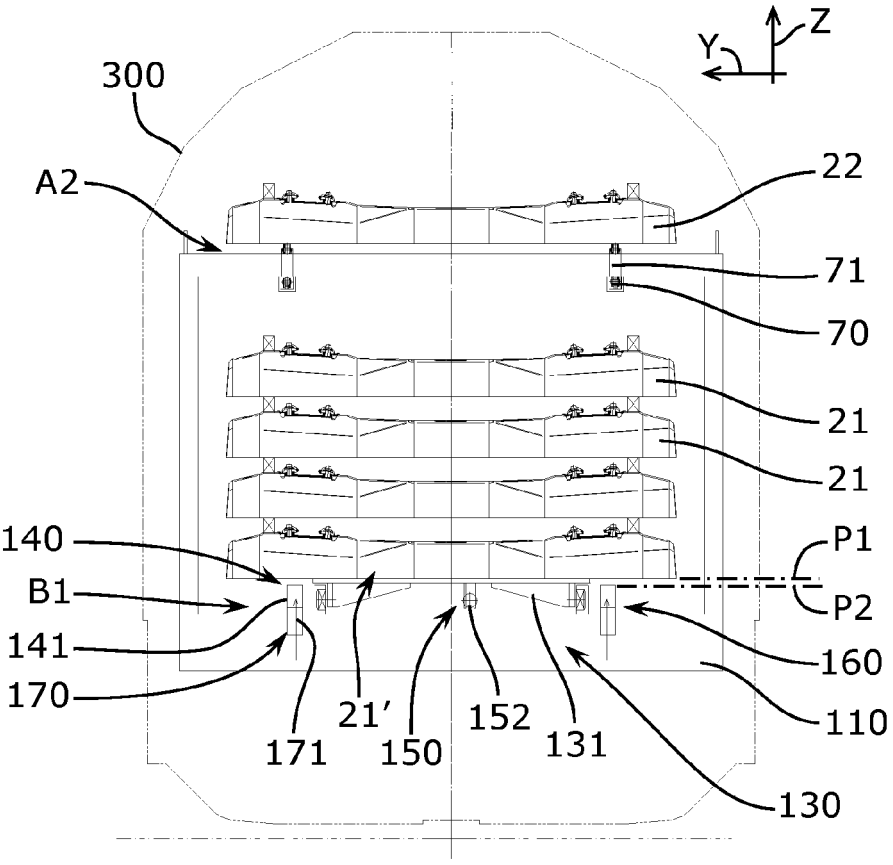
Z
Y
300
A2
22
71
70
21
21
140
P1
B1
P2
141
160
170
110
21'
152
171
150
131
130

Fig. 5

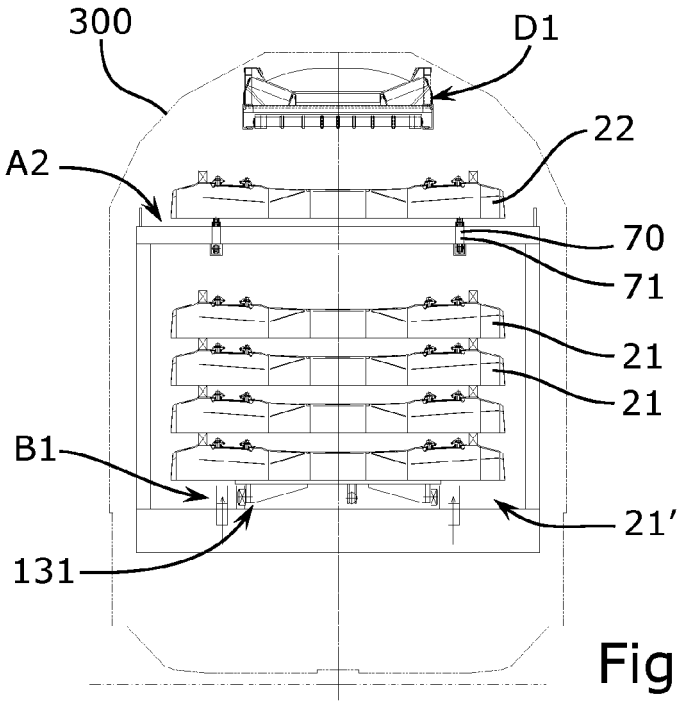
300
D1
A2
22
70
71
21
21
B1
21'
131

Fig. 6

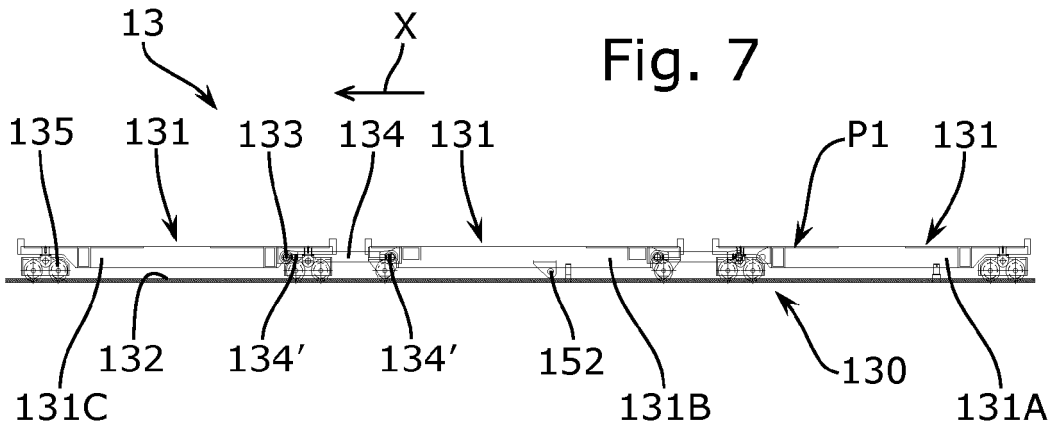

Fig. 7

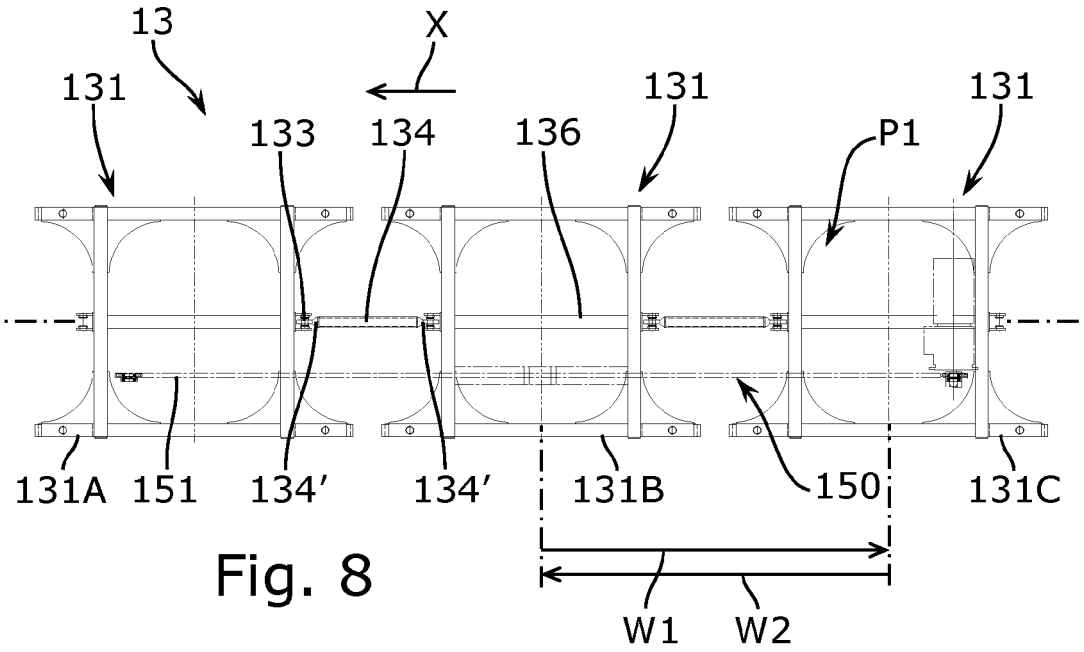

Fig. 8

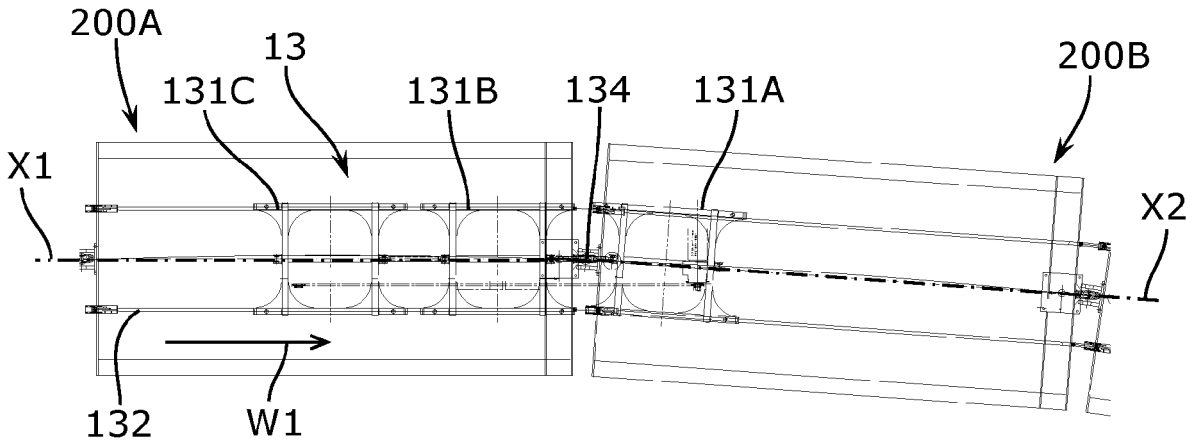

Fig. 9

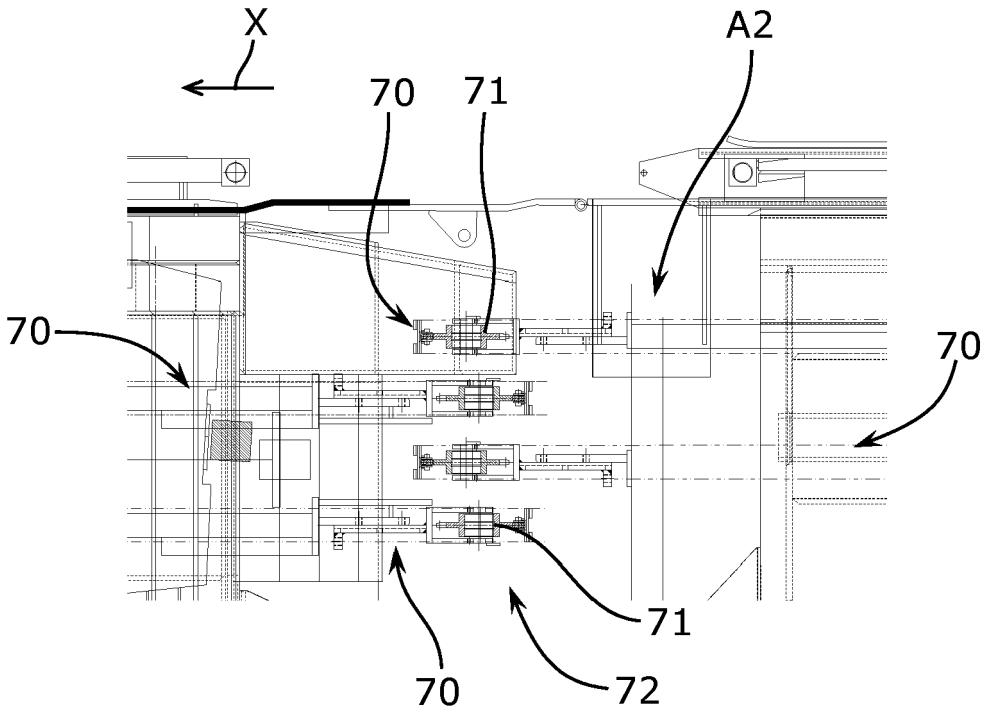

Fig. 10

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 16 7759

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 2 299 459 A1 (DROUARD FRERES ETS [FR]) 27 août 1976 (1976-08-27) * page 48; figures * -----	1-12	INV. E01B29/06
A	FR 2 097 373 A6 (DROUARD FRERES ENTR) 3 mars 1972 (1972-03-03) * revendications; figures * -----	1-12	
A,D	WO 2019/129678 A1 (PLASSER & THEURER EXPORT VON BAHNBAUMASCHINEN GMBH [AT]) 4 juillet 2019 (2019-07-04) * le document en entier * -----	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

E01B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	1 juillet 2021	Movadat, Robin

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 21 16 7759

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-07-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2299459 A1	27-08-1976	AUCUN	
FR 2097373 A6	03-03-1972	AUCUN	
WO 2019129678 A1	04-07-2019	CN 111492109 A	04-08-2020
		EP 3732330 A1	04-11-2020
		US 2021179150 A1	17-06-2021
		WO 2019129678 A1	04-07-2019

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- WO 2019129678 A1 **[0007]**