

(19)



(11)

**EP 3 875 342 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**08.09.2021 Bulletin 2021/36**

(51) Int Cl.:  
**B61L 3/12 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **21160783.3**

(22) Date de dépôt: **04.03.2021**

(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**

(71) Demandeur: **Geismar**  
**92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(72) Inventeur: **BARBIERI, Elico**  
**42033 Carpineti (RE) (IT)**

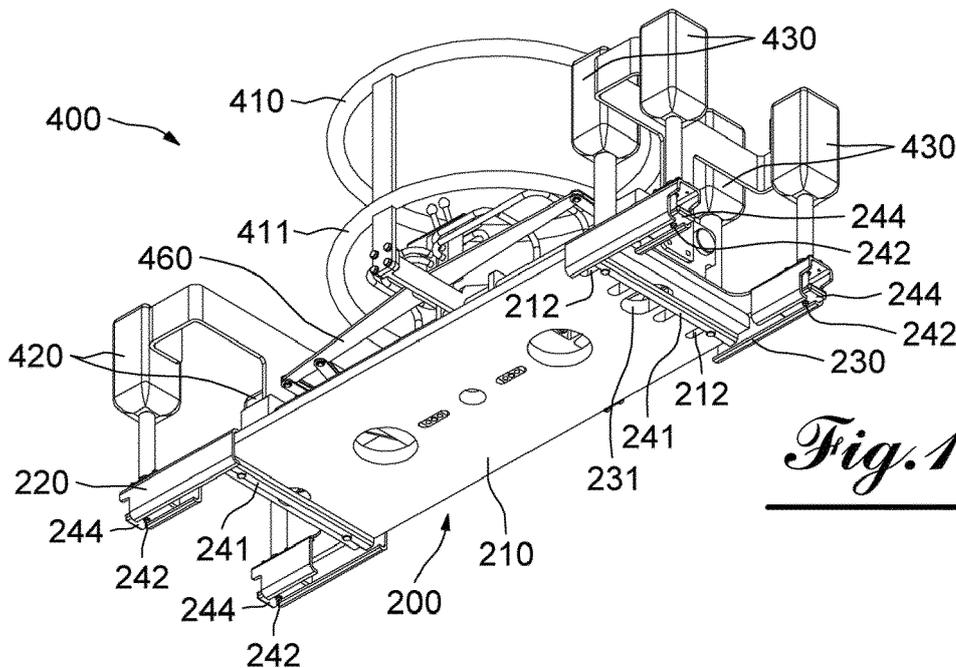
(74) Mandataire: **Lefevre-Groboillot, David André**  
**Cabinet Weinstein**  
**176 avenue Charles de Gaulle**  
**92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(30) Priorité: **04.03.2020 FR 2002183**

(54) **PROCÉDÉ D'INSTALLATION OU DE DÉPOSE D'UN ÉQUIPEMENT POUR EXPLOITATION D'UNE VOIE FERRÉE**

(57) Système d'installation dans la voie de circulation d'une voie ferrée, d'au moins un équipement pour l'exploitation de la voie ferrée, comprenant des moyens de positionnement entre un rail gauche et un rail droit d'un système de traverse-support pour l'équipement comprenant un mécanisme d'ajustement et des moyens d'en-

castrement du système de traverse-support entre les rails gauche et droit. Les moyens de positionnement et d'encastrement du système de traverse-support sont intégrés dans un équipement spécial de manutention et d'activation du mécanisme d'ajustement du système de traverse-support.



*Fig. 11*

**EP 3 875 342 A1**

## Description

**[0001]** L'invention s'inscrit dans le domaine des chemins de fer, et plus précisément de l'intervention sur les voies ferrées en vue de la mise en place rapide et aisée de nouveaux éléments sur celles-ci, en particulier des balises communicantes, ou encore en vue de leur dépôt, également rapide et aisée.

**[0002]** Usuellement, les voies ferrées sont équipées de signalisations au sol mécaniques ou lumineuses. Cette signalisation est visible par le conducteur du train, assis à son poste de pilotage, à travers le pare-brise de la locomotive. Il est également couramment utilisé un système de signalisation en cabine consistant à afficher les informations données par la signalisation latérale directement sur le tableau de bord pour faciliter le travail du conducteur. Les trains sont également équipés de systèmes de commande et de sécurité simples ou complexes, et qui diffèrent d'un réseau à l'autre. En France, par exemple, on connaît le système KVB.

**[0003]** En Europe, ces différents systèmes, au sol ou en cabine, diffèrent considérablement en fonction des pays. Il y a actuellement sur le territoire européen un mouvement visant à mettre en place un système de gestion du trafic ferroviaire harmonisé.

**[0004]** En particulier le système ETCS ou système européen de contrôle des trains est progressivement mis en place aux fins de permettre aux trains un passage optimisé des frontières des différents pays européens sans difficulté technique ou perte de temps.

**[0005]** Le système européen est notamment basé sur une transmission ponctuelle de signaux entre des balises placées sur la voie, communicantes par une transmission sans fil, et le train équipé d'un récepteur adapté. Le terme « *Eurobalise* » est couramment utilisé pour qualifier les nouveaux équipements qui sont progressivement appelés à être mis en place à distances régulières sur des très grandes longueurs de voie de chemin de fer sur le continent, dans le cadre du système ECTS.

**[0006]** Néanmoins, la mise en place de ces grands nombres d'équipements est une tâche d'une grande ampleur, potentiellement couteuse, et qui doit se faire de plus sans interrompre inutilement le trafic. Les opérateurs font face ainsi à une grande difficulté pratique à procéder efficacement à l'équipement des voies, même sur des tronçons de longueur limitée.

**[0007]** Il a été proposé de mettre en place ces équipements sur des traverses-supports, mais la mise en place de celles-ci est complexe et nécessite une intervention manuelle lente et laborieuse.

**[0008]** Pour résoudre cette difficulté, il est proposé un procédé d'installation dans la voie de circulation d'une voie ferrée, d'au moins un équipement pour l'exploitation de la voie ferrée, comprenant un positionnement entre un rail gauche et un rail droit d'un système de traverse-support pour l'équipement pour l'exploitation comprenant un mécanisme d'ajustement, le procédé comprenant de plus un encastrement du système de traverse-

support entre les rails gauche et droit.

**[0009]** Le procédé est particulier en ce que le positionnement et l'encastrement du système de traverse-support sont effectués par un dispositif intégré de manutention du système de traverse-support et d'activation du mécanisme d'ajustement.

**[0010]** Avec ces principes, on réduit fortement les coûts et la durée des processus de mise en place ou de dépôt des équipements de voie ferrée tels que les *Eurobalises*.

**[0011]** L'invention prend aussi la forme d'un système d'installation dans la voie de circulation d'une voie ferrée, d'au moins un équipement pour l'exploitation de la voie ferrée, comprenant des moyens pour positionner entre un rail gauche et un rail droit un système de traverse-support pour l'équipement pour l'exploitation, le système d'installation comprenant un mécanisme d'ajustement et des moyens pour encastrement le système de traverse-support entre les rails gauche et droit.

**[0012]** Le système est particulier car des moyens de positionnement et des moyens d'encastrement dudit système d'installation sont intégrés dans un dispositif intégré du système d'installation, pour la manutention du système de traverse-support et l'activation du mécanisme d'ajustement.

**[0013]** Des caractéristiques optionnelles et avantageuses s'énoncent comme suit :

- le positionnement peut être effectué en abaissant le système de traverse-support tenu par le dispositif intégré, et l'encastrement est effectué en activant par le dispositif intégré le mécanisme d'ajustement pour que la longueur du système de traverse-support soit ajustées à la hausse ;
- le positionnement peut être effectué par le dispositif intégré en engageant les patins respectifs des rails gauche et droit vis à vis de pinces du système de traverse-support, et l'encastrement est effectué en activant par le dispositif intégré le mécanisme d'ajustement pour que des brides de fermeture desdites pinces soient serrées ;
- l'équipement pour l'exploitation peut être fixé audit système de traverse-support avant que le dispositif intégré de manutention et d'activation n'effectue le positionnement et l'encastrement ;
- l'équipement pour l'exploitation peut être une balise communicante pour gestion du trafic ferroviaire ;
- le dispositif intégré peut être déplacé à l'aide d'un palan et de barres de manutention manuelle, ou à l'aide d'un bras articulé automatisé ;
- le dispositif intégré peut être déplacé à l'aide d'un pont roulant ;
- l'encastrement dudit système de traverse-support aux rails peut comprendre un serrage d'au moins une vis du mécanisme d'ajustement du système de traverse-support par une visseuse verticale du dispositif intégré ;
- l'encastrement dudit système de traverse-support

- aux rails peut comprendre un coulissement relatif d'éléments du système de traverse-support sous l'action d'un vérin horizontal du dispositif intégré ;
- le procédé peut comprendre une étape de saisie du système de traverse-support par le dispositif intégré à l'aide de pattes d'accrochage verticales pivotantes actionnées via une tringlerie par un vérin du dispositif intégré ;
  - le procédé peut utiliser, aux fins du positionnement et de l'encastrement, une énergie électrique, hydraulique ou pneumatique, ou plusieurs de ces énergies ;
  - le procédé peut comprendre une étape de saisie du système de traverse-support par le dispositif intégré du haut d'une pile de traverses-supports dans le cadre d'un processus continu d'installation sur une voie ferrée d'une succession de traverses-supports portant ledit équipement pour l'exploitation, puis, après le positionnement et l'encastrement, une étape de déplacement dudit dispositif intégré et de ladite pile le long de la voie pour poursuivre l'installation de la succession de traverses-supports ;
  - le procédé peut être mené à l'aide d'un wagon circulant sur la voie ferrée, dans lequel sont embarquées préalablement des piles de traverses-supports dans au moins un rack ;
  - le procédé peut comprendre, dès l'encastrement de la traverse-support, l'enregistrement des données de géolocalisation de la traverse-support encastree.

**[0014]** L'invention porte aussi sur un procédé de désinstallation dans la voie de circulation d'une voie ferrée, d'au moins un équipement pour l'exploitation de la voie ferrée, comprenant une extraction d'entre un rail gauche et un rail droit d'un système de traverse-support pour l'équipement pour l'exploitation comprenant un mécanisme d'ajustement, le procédé comprenant aussi un désencastrement du système de traverse-support d'entre les rails gauche et droit. L'extraction et le désencastrement du système de traverse-support sont effectués par l'intermédiaire d'un dispositif intégré de manutention du système de traverse-support et d'activation du mécanisme d'ajustement.

**[0015]** L'invention sera décrite en relation aux figures, parmi lesquelles

La figure 1 présente le positionnement des Eurobalises sur une voie ;

Les figures 2 et 3 présentent une traverse-support selon un mode de réalisation de l'invention, avec une balise montée sur la face supérieure ;

Les figures 4 à 7 présentent des racks de traverse-support selon l'invention ;

Les figures 8 à 10 présentent un système spécial de manutention et activation selon l'invention ;

Les figures 11 à 13 présentent le système spécial de manutention et activation selon l'invention traitant une traverse-support selon l'invention ;

Les figures 14 à 17 présentent le processus de positionnement et encastrement d'une traverse-support selon l'invention ;

La figure 18 montre un aspect de l'invention, dans un mode de réalisation de celle-ci.

Les figures 19 à 25 présente un deuxième mode de réalisation de l'invention.

**[0016]** [Fig. 1] En figure 1 on a représenté le positionnement d'une balise de signalisation sur une voie de chemin de fer telle qu'évoqué dans le cadre de l'invention, et répondant le cas échéant à une normalisation. La figure 1 est une vue schématique, vu du haut vers le bas. La balise constitue un équipement pour l'exploitation de la voie ferrée.

**[0017]** Deux rails 10, en acier, parallèles l'un à l'autre définissent la voie de chemin de fer, et sont posés sur des traverses 20 parallèles les unes aux autres, dont trois exemplaires successifs sont visibles sur la figure 1. Les traverses sont en bois, ou en un autre matériau qui est souvent le béton. Elles sont perpendiculaires aux rails. Elles sont soutenues et maintenues par le ballast de la voie dans le cas des voies ballastées. On précise néanmoins que l'invention s'applique aussi aux voies ferrées non ballastées, ou voies béton, impliquant ou non des traverses de structure sur lesquelles sont fixés les rails.

**[0018]** Comme représenté sur la vue en coupe en annexe de la figure 1, la partie placée en position inférieure ou patin 11 du rail 10 se prolonge par une section plus fine placée verticalement ou âme 12 et le rail se termine vers le haut par une deuxième section élargie appelée champignon 13 qui dans le cas présenté est moins large que la section élargie 11 posée au sol et sur les traverses, mais peut aussi, en fonction du matériel utilisé, être plus épaisse verticalement.

**[0019]** Les rails 10 sont fixés sur chacune des traverses, au niveau de leur patin 11 à l'aide de systèmes de fixation 30 vissés ou fixés sur la face supérieure de la traverse, qui est posée sous le rail. Le système de fixation 30 enserre de part et d'autre le patin 11 du rail 10. Il existe divers systèmes de fixation du rail sur les traverses de la voie. L'espace entre les rails et à proximité directe de ceux-ci constitue la voie de circulation de la voie ferrée.

**[0020]** Une balise communicante 100 est mise en place, dans la voie de circulation à mi-chemin des deux rails 10. La balise communicante 100 a une forme généralement rectangulaire, et son grand côté est en général placé transversalement à la voie ferrée, même s'il est aussi possible dans certains cas de placer le petit côté transversalement à la voie ferrée. Deux taraudages 120 permettent le vissage de la balise 100 sur un support auquel elle est attachée.

**[0021]** Dans certaines mises en œuvre, et par exemple pour certaines balises d'une série de balises placées sur un tronçon donné de voie ferrée, un câble électrique 110 est amené du côté de la voie de chemin de fer, sous un rail et est connecté à un petit côté de la balise 100, par

un connecteur électrique externe de celle-ci. Certaines balises peuvent être laissées sans connexion filaire.

**[0022]** Sur la figure 1, un premier rectangle a été dessiné en pointillés autour de la balise, avec ses grands et petits côtés parallèles respectivement aux grands et petits côtés de la balise, pour montrer une zone qui doit rester libre car il est prévu d'approcher un appareil de test et de programmation (non représenté), par le dessus de la balise.

**[0023]** Un deuxième rectangle a aussi été dessiné autour du premier rectangle, encore avec ses grands et petits côtés parallèles respectivement aux grands et petits côtés de la balise, pour montrer cette fois-ci un espace à maintenir exempt de toute pièce conductrice électrique, tels que les matériaux ferreux, pour éviter les perturbations éventuelles de la communication électromagnétique qui pourrait être causée par la présence de tels éléments. Cet espace dans le plan s'étend aussi verticalement sur une certaine hauteur vers le haut et vers le bas (non représenté).

**[0024]** On précise qu'il existe des balises communicantes de différentes tailles, pour lesquels les principes présentés ci-dessus s'appliquent avec des valeurs numériques de longueur, largeur et hauteur différentes.

**[0025]** Les modalités exactes de fixation ne sont pas imposées par les normalisations. Par contre, le face supérieure de la balise doit être placée dans un plan horizontal qui est environ une dizaine de centimètres en dessous du plan des hauts des champignons des deux rails.

**[0026]** [Fig. 2] En figure 2 on a représenté la balise 100 mise en place sur une traverse-support 200 selon l'invention.

**[0027]** La traverse-support 200 comprend un support central 210, par exemple en matière plastique, et des éléments de fixations latéraux 220 et 230, par exemple en matière métallique comme un acier ou de l'aluminium.

**[0028]** Le support central 210 est une pièce essentiellement plate et rectangulaire, d'épaisseur constante, s'étendant suivant un plan P1 destiné à être horizontal après mise en place de la traverse support 200, et percée de différentes lumières traversantes perpendiculairement à sa surface.

**[0029]** La traverse-support 200 admet un plan de symétrie P2 destiné à être vertical après mise en place de la traverse support 200. Il est perpendiculaire au plan P1 et parallèle aux grands côtés du support central 210.

**[0030]** Les éléments de fixation 220 et 230 sont placés dans le prolongement du support central 210, sur ses deux petits côtés, dans le même plan horizontal P1. Ils admettent chacun le plan P2 comme plan de symétrie. Dans le mode de réalisation présenté les éléments de fixation 220 et 230 sont identiques, mais orientés à l'opposé l'un de l'autre.

**[0031]** L'élément de fixation 220 est fixe par rapport au support central 210, alors que l'élément de fixation 230 est monté coulissant, avec un débattement par exemple de 50 mm vis-à-vis du support central 210 suivant une direction T parallèle aux grands côtés du support central

210, et également parallèle aux plans P1 et P2. Ainsi, l'élément de fixation 230 et son caractère coulissant vis-à-vis du support central 210 offrent un mécanisme d'ajustement, à la hausse ou à la baisse, de la longueur de la traverse-support.

**[0032]** Les éléments de fixation 220 et 230 sont formés par exemple par mise en forme et pliage d'une tôle métallique plus fine que le support central 210. Ils prennent chacune la forme, dans le plan horizontal, d'un U élargi dont la base  $U_b$  est placée le long du petit côté du support central 210 avec un léger recouvrement du support central 210 et sur la face supérieure de celui-ci. Les deux bras  $U_r$  du U sont placés dans le prolongement des grands côtés du support central 210.

**[0033]** Pour chacun des éléments de fixation 220 et 230, la base  $U_b$  est fixée au support central 210 à l'aide de deux vis 240 ou 240' (équipée chacune d'un écrou) placées aux extrémités opposées de la base  $U_b$ , perpendiculairement au plan P1, et qui traversent le support central 210 dans la zone du léger recouvrement mentionné ci-dessus. On précise qu'à la place des systèmes vis-écrous, tout système à base d'un arbre peut être utilisé pour effectuer un bridage équivalent.

**[0034]** Dans le cas de l'élément de fixation 220 ces vis (ou arbres) 240 sont fixes car pour chacune d'entre elle la lumière du support central qu'elle traverse est cylindrique, comme la vis, et sa dimension est adaptée à ne proposer qu'un positionnement de la vis vis à vis du support central 210.

**[0035]** Dans le cas de l'élément de fixation 230 les vis (ou arbres) 240' sont insérées dans des trous oblongs 212 (visibles en figure 3) du support central 210 dont la longueur est dirigée parallèlement au grand côté de celui-ci, pour permettre un montage coulissant selon la direction T. Les vis 240' (ou arbres) peuvent être mis en œuvre pour bloquer l'élément de fixation 230 à au moins deux positions vis-à-vis du support central 210 le long de la direction T.

**[0036]** Dans une de ces positions la longueur totale de la traverse support 200 est diminuée en sorte de permettre l'insertion de la traverse support 200 entre deux rails d'écartement prédéfini (en général un écartement standard), et dans l'autre de ces positions la longueur totale de la traverse support 200 est augmentée en sorte d'immobiliser celle-ci, par encastrement, entre les deux rails entre lesquels elle a été préalablement introduite. Cette fixation est faite indépendamment des attaches 30 présentées en figure 1, et ne nécessite donc aucune adaptation au type de ces attaches, et n'implique pas de les démonter et de les remonter pour placer la traverse-support 200.

**[0037]** L'élément de fixation 220, comme l'élément de fixation 230, quand il est vu en coupe (annexe de la figure 2) ou de profil dans un plan parallèle à la base  $U_b$  et perpendiculaire au plan de la traverse support 200, dans la zone du léger recouvrement entre l'élément de fixation et le support central 210, comporte 5 sections définissant un rectangle ouvert sur un de ses grands côtés. Ainsi,

une section S 1 constitue un grand côté ininterrompu, deux sections S2 et S3 constituent des petits côtés opposés l'un à l'autre et deux sections S4 et S5 symétriques l'une de l'autre par rapport au plan P2 constituent des fragments d'extrémités d'un grand côté interrompu sur plus de la moitié de sa longueur, en sa partie médiane.

**[0038]** Le petit côté du support central 210 est placé, comme cela est visualisé dans la section présentée en coupe, dans l'espace intérieur du rectangle formé par les cinq sections évoquées ci-dessus en sorte de former le recouvrement mentionné précédemment. Le placement du support central 210 dans l'espace interne de l'élément de fixation se fait par introduction latérale par le bas de la base Ub, qui est ouverte, les cinq sections S1 à S5 définissant une embouchure latérale de l'élément de fixation. Le petit côté du support central 210 est alors encadré par les sections S4 et S5 formant l'embouchure et qui participent à guider son positionnement.

**[0039]** Le petit côté du support central 210 est ensuite plaqué vers le haut contre la section S1 du fait de la présence des vis 240 ou 240'.

**[0040]** [Fig.3] Les vis 240 ou 240', comme cela est montré en figure 3, interagissent avec une pièce d'appui 241, rapportée, ayant la structure d'une barrette transversale intercalée entre la tête des vis 240 ou 240' (ou un écrou monté sur la tige) et la face inférieure du support central 210. Les vis traversent cette pièce d'appui en sorte de brider le support central contre l'élément de fixation 220, ou 230, contre lequel est appuyé un écrou, ou une tête de la vis.

**[0041]** Toujours visible en figure 2, les éléments de fixation 220 et 230 comportent des trous oblongs pour préhension 221 et 231 dans leurs bases Ub. Ils ont des longueurs disposées parallèlement aux bases Ub, c'est-à-dire parallèlement aux petits côtés du support central 210. Ils surplombent directement des lumières de service 214 et 211 traversant le support central 210, en sorte qu'une patte de préhension peut être introduit par le dessus de l'élément de fixation, dans le trou oblong pour préhension 221 ou 231 en profitant de la longueur maximale de celui-ci, être tournée de 90° dans l'espace interne de la lumière de service 214 ou 211, et venir accrocher l'élément de fixation 220 ou 230 par sa face inférieure tournée vers le support central 210, en profitant de la dimension minimale de celui-ci, et permettant ainsi à un opérateur ou un automate de tenir et déplacer l'extrémité correspondante de la traverse-support 200.

**[0042]** On précise qu'alors que les trous oblongs pour préhension 221 et 231 sont identiques, les lumières de service 214 et 211 ne le sont pas, puisque la lumière de service 214 du côté de l'élément de fixation 220 est circulaire car celui-ci est fixe par rapport au support 210 alors que la lumière de service 211 du côté de l'élément de fixation 230 est oblongue de longueur parallèle au grand côté du support central 210, pour accommoder les différentes positions relatives que peuvent prendre l'élément de fixation 230 et le support central 210.

**[0043]** Enfin, de part et d'autre des trous oblongs pour

préhension 221 et 231 le long de la base Ur, sont visibles en figure 2 des trous circulaires de petit diamètre qui ont une fonction de centrage lors de la saisie de la traverse-support par un outil tel que présenté plus loin. Ces trous circulaires (non référencés) ou trous de centrage surplombent des lumières traversantes (non référencées) dans le support central 210, circulaires du côté de l'élément de fixation 220 (cachés par la pièce d'appui 241 correspondante sur la figure 3, de part et d'autre de la lumière de service 214, le long du petit côté du support central 210) et oblongs de longueur parallèle aux grands côtés du support central 210 (visibles en figure 3, de part et d'autre de la lumière de service 211, le long du petit côté du support central 210).

**[0044]** L'élément de fixation 220, comme l'élément de fixation 230, quand il est vu en coupe (annexe de la figure 3) ou de profil dans un plan parallèle à la base Ub et perpendiculaire au plan de la traverse support 200, dans la zone d'engagement avec le rail, comporte, pour chacune des branches Ur 5 sections définissant un rectangle ouvert sur le côté destiné à être placé vers le sol. Ainsi, une section S6 constitue un côté destiné à être tourné vers le ciel ininterrompu, deux sections S7 et S8 constituent des côtés opposés l'un à l'autre destinés à être placés verticalement et deux sections S9 et S10 symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan médian vertical de la branche, parallèle au plan P2, constituent des fragments d'extrémités d'un côté interrompu en sa partie médiane.

**[0045]** Une mâchoire 244 est placée dans le volume du rectangle en sorte de former avec la section S6 servant de contre-mâchoire une bride pour le rail.

**[0046]** La mâchoire 244 est placée, comme cela est visualisé dans la section présentée en coupe, dans l'espace intérieur du rectangle formé par les cinq sections évoquées ci-dessus S6 à S10. Le placement de la mâchoire 244 dans l'espace interne de l'élément de fixation se fait par introduction latérale par l'extrémité de la branche Ur, qui est ouverte, les cinq sections S6 à S10 définissant une embouchure latérale de l'élément de fixation.

**[0047]** La mâchoire 244 est ensuite tirée vers le haut en direction de la section S6 du fait de la présence d'une vis 242, actionnée depuis la face supérieure de la traverse support 200. Elle enserre le patin du rail qui a été préalablement introduit dans l'embouchure définie par les sections S6 à S10, entre la section S6 et la mâchoire 244. La mâchoire 244 et la section S6 constituent une pince, dont la vis 242 constitue une bride de fermeture. La vis constitue aussi un mécanisme de serrage de bride de fermeture de la pince.

**[0048]** La balise 100 est fixée sur la face supérieure du support central 210 à l'aide de vis 120 interagissant avec un système d'écrou 243 à trois positions, placé sur la face inférieure du support central, et permettant de positionner finement, en choisissant l'une ou l'autre des trois positions, la balise dans les sections de voie ferrée en courbe. La vis et le système d'écrou permettent de brider la balise 100 et le support central 210 l'un contre

l'autre.

**[0049]** On précise que la traverse-support 200 est suffisamment légère pour être transportée à la main par un ou deux opérateurs.

**[0050]** L'utilisation d'une matière non métallique pour le support central 210 permet de ne pas perturber la communication électromagnétique sans fil entre la balise 100 et le récepteur porté par les trains qui passent sur la voie ferrée.

**[0051]** On précise de plus que la longueur du grand côté du support central 210 est adaptée à la largeur des voies du réseau visé. A l'inverse, quel que soit la largeur des voies, les éléments de fixation 220 et 230, déjà identiques entre eux, sont inchangés, ce qui permet une économie dans l'effort de production des traverses-supports.

**[0052]** [Fig. 4] En figures 4 à 7 on a représenté un mode de stockage des traverses-supports 200, sur lesquelles sont fixées les balises 100. Elles sont empilées dans un double rack vertical de stockage 300, compact.

[Fig. 5] Ainsi le rack vertical permet de placer deux piles de 10 traverses-supports l'une à côté de l'autre, adossées l'une à l'autre par un de leurs grands côtés.

[Fig. 6] À l'aide d'un crochet 310, un outil de levage peut transporter le rack 300 et son chargement. Il peut s'agir d'un système de manutention de palettes standard, ou le crochet d'une grue.

[Fig. 7] Les traverses-supports 100 sont rangées les unes sur les autres en appui sur les vis 242. De plus les guides du rack de stockage garantissent le bon positionnement des traverses-supports à l'intérieur du rack. Les balises sont très protégées.

[Fig. 8] En figures 8 à 10 on a représenté un dispositif de manutention et pose ou dépose 400 pour les traverses-supports présentées précédemment. Il constitue un dispositif intégré de manutention et d'activation du mécanisme d'ajustement des traverses supports.

[Fig. 9] Le dispositif de manutention et pose 400 est destiné à être accroché, par un arceau de levage 401 (visible en figures 8 et 10) central et à placer dans un plan vertical, au crochet d'un palan (non représenté) qui est alors en mesure de le déplacer. L'arceau de levage 401 est constitué par une lumière dans une armature de métal ou de tout autre matériau prenant la forme d'une plaque positionnée verticalement et percée transversalement en sorte d'offrir une prise au crochet du palan.

**[0053]** [Fig. 10] Le dispositif de manutention et pose 400 comprend des garde-fous annulaires ou barres de manutention manuelle 410 et 411, par exemple métalliques, à disposer horizontalement l'un au-dessus de l'autre, leurs centres formant un axe vertical. Dans l'espace intérieur de ces garde-fous ou barres de manutention manuelle 410 et 411 le crochet du palan est introduit par le haut pour atteindre l'arceau de levage 401. Les garde-fous annulaires ou barres de manutention manuelle 410 et 411 sont fixés de manière rigide à la plaque formant l'armature constituant l'arceau de levage, par l'intermédiaire de barres de fixation rigide verticales.

**[0054]** Le dispositif de manutention et pose 400 com-

prend aussi une interface homme-machine 402 composée de commandes comme par exemple des leviers ou des boutons, placée aussi à l'intérieur de l'espace défini par les anneaux 410 et 411, et fixée à l'arceau de levage, directement ou indirectement, par des armatures rigides.

**[0055]** Le dispositif de manutention et pose 400 comprend de plus deux corps latéraux 405 et 406, chacun globalement de forme parallélépipédique rectangle, et reliés l'un à l'autre par deux poutres télescopiques 403 parallèles l'une à l'autre et de même longueur. Les poutres 403 sont fixées rigidement à l'armature et à l'arceau de levage 401. Cette fixation est localisée environ à la moitié de leur longueur.

**[0056]** Le dispositif de manutention et pose 400 comprend de plus un vérin 450, hydraulique ou pneumatique, ajustant la distance entre les deux corps latéraux, par l'extension ou la rétraction des poutres télescopiques. Les deux poutres sont placées horizontalement quand l'arceau de levage 401 est utilisé pour lever le dispositif avec un palan dont le crochet est introduit par l'espace interne des garde-fous annulaires ou barres de manutention manuelle 410 et 411.

**[0057]** Les garde-fous sont dans des plans parallèles au plan défini par les deux poutres télescopiques.

**[0058]** Les corps latéraux 405 et 406 portent sur leurs faces inférieures respectives chacun deux doigts de centrage et un ergot de préhension 440 à mi-chemin entre les deux doigts de centrage pour, sous réserve que le vérin 450 ait été actionné pour ajuster la distance entre les corps latéraux à la configuration courante, en longueur, de la traverse support 200 utilisée, engager, saisir, soulever et déplacer la traverse-support 200, par les trous de centrage et les trous oblongs pour préhension 221 et 231.

**[0059]** Les ergots de préhension 440 comportent à cette fin, une tige verticale et une partie élargie à leur extrémité, faisant face au sol. Ils sont actionnables en rotation, sur 90° ou moins autour d'un axe vertical, par un vérin 455, hydraulique ou pneumatique, du dispositif de manutention et pose 400 relié aux ergots par un système de tringlerie de commande 460 embarqué également dans le dispositif de manutention et pose 400.

**[0060]** A l'inverse les doigts de centrage sont de dimension rétrécie vers leur extrémité, pour favoriser l'accostage et le centrage.

**[0061]** Les corps latéraux 405 et 406 portent respectivement deux et quatre visseuses électriques 420 et 430 placées verticalement quand le dispositif de manutention et pose 400 est manœuvré par le palan, et dirigées vers le bas. Sous réserve que le vérin 450 ait été actionné pour ajuster la distance entre les corps latéraux à la configuration courante, en longueur, de la traverse support 200 utilisée, les visseuses 420 sont positionnées pour pouvoir actionner, les vis 242 de l'élément de fixation 220 et les visseuses 430 sont positionnées pour pouvoir actionner les vis 240' et 242 de l'élément de fixation 230. Plus précisément deux visseuses 430 en position proximale sont positionnées pour pouvoir actionner les vis

240' de l'élément de fixation 230 et deux visseuses 430 en position distale sont positionnées pour pouvoir actionner les vis 242 de l'élément de fixation 230.

**[0062]** On précise que les visseuses, au lieu d'être électriques, peuvent être hydrauliques ou pneumatiques. Elles sont configurées pour offrir un contrôle efficace du couple de serrage appliqué.

[Fig. 11] En figures 11 à 13 on a représenté un dispositif de manutention et pose 400 avec un exemplaire de la traverse-support 200 équipée d'une balise 100 engagée et saisie.

[Fig. 12] Les ergots de préhension 440 ont été introduits dans les trous oblongs pour préhension 221 et 231 alors que l'orientation commandée pour leurs parties élargies permettait cette introduction. Cette introduction a été menée par l'action du palan commandé en translation horizontale et verticale descendante. Les quatre pions de centrage du dispositif de manutention et pose 400 et les trous de centrage de la traverse-support 200 ont permis de faciliter cette introduction en favorisant l'alignement en phase d'accostage du dispositif de manutention et pose 400 sur la traverse-support 200. Auparavant, la longueur de l'équipement de manutention et pose 400 avait été ajustée, par action du vérin 450, pour tenir compte de la longueur courante de la traverse-support visée.

[Fig. 13] Puis, dans le prolongement de ce mouvement d'introduction descendante, les parties élargies des ergots de préhension 440 ont été amenées jusque dans l'intérieur des lumières de service 214 et 211 où elles y ont été pivotées autour d'un axe vertical à l'aide du vérin 455 et de la tringlerie de commande 460. À partir de ce moment, le palan est en mesure de soulever la traverse-support 200 et sa balise 100 par un mouvement vertical ascendant, les ergots de préhension ne pouvant plus ressortir des trous oblongs pour préhension 221 et 231, compte tenu de leur orientation. Ainsi, le dispositif de manutention et pose 400 a saisi la traverse-support 200.

**[0063]** Sous réserve que les vis 240' de l'élément de fixation 230 soient desserrées, l'opérateur de l'équipement de manutention et pose 400 peut ensuite modifier la longueur de la traverse-support 200 en actionnant le vérin 450 pour modifier la longueur des poutres télescopiques 403 entre la valeur maximale et la valeur minimale prévues, correspondant aux extrémités du débattement offert par les trous oblongs 212 et la lumière de service 211 de la traverse-support 200. L'action de l'équipement de manutention et pose 400 se fait par une poussée des tiges des ergots de préhension 440 contre le bord des trous oblongs pour préhension 221 et 231 en sorte de faire coulisser le support central 210 et l'élément de fixation 230 l'un vis-à-vis de l'autre dans la direction T.

[Fig. 14] L'opérateur peut en particulier diminuer la longueur de la traverse-support 200 en sorte que, maintenue parallèle au sol et perpendiculaire aux rails, elle passe entre les champignons des deux rails pour venir à la hauteur des patins (alternativement ou en complément, une inclinaison temporaire par rapport à la verticale ou par rapport à la direction transversale aux rails peut être

utilisée uniquement pour dépasser le niveau des champignons). Puis il la place entre les deux rails, perpendiculairement à ceux-ci, la fait reposer sur le ballast ou les traverses présentes dans cette zone de la voie ferrée, ou à l'inverse la maintient à une certaine distance du sol entre les rails grâce au palan. Cette position est représentée en figure 14, vue du haut, le dispositif de manutention et pose 400 n'étant pas représenté pour simplifier la vue. Dans la vue représentée, l'élément de fixation 220 est déjà engagé avec le patin du rail 10 de gauche, qui est introduit latéralement dans l'embouchure de chacun de ses bras, c'est-à-dire dans les deux pinces de la première extrémité du système de traverse support. A l'inverse, l'élément de fixation 230 n'est pas engagé avec le patin du rail 10 de droite, du fait de la longueur raccourcie de la traverse support 200 à cette étape du procédé. On voit par ailleurs que la balise 100 est placée vers le haut sur la voie, entre les deux rails.

[Fig. 15] Puis l'opérateur peut augmenter la longueur de la traverse-support 200, ce qui constitue un ajustement du système de traverse-support, en sorte d'encastrement celle-ci entre les deux rails, les deux pinces de la deuxième extrémité du système de traverse-support étant engagées avec le patin du rail 10 de droite.

[Fig. 16] Puis, l'opérateur serre les vis 240' et 242 à l'aide des visseuses 420 et des visseuses 430 en position distale en sorte de fixer la traverse-support aux patins des rails, et donc ainsi ajuste à nouveau le système de traverse-support. Enfin, il dégage, par rotation autour d'un axe vertical, puis translation vers le haut, les ergots de préhension 440 des lumières de service 214 et 211 par l'action de la tringlerie de commande 460. La traverse-support 200 reste alors immobile du fait de son encastrement aux rails, entre ceux-ci, et le dispositif de manutention et pose 400 peut être retiré vers le haut par le palan.

[Fig. 17] Cela est représenté en figures 15 à 17, où dispositif de manutention et pose 400 n'est pas représenté car il a déjà été retiré par le palan. A ce stade, il est possible de procéder au raccordement électrique de la balise 100, si celui-ci est nécessaire. Il est aussi possible de passer à la pose d'une balise suivante.

**[0064]** [Fig. 18] L'invention est mise en œuvre dans un wagon 1000 construit sur la base d'un châssis et de bogies de type conventionnels, respectant le gabarit ferroviaire international, et permettant par exemple de circuler à 120 km/h.

**[0065]** Le wagon 1000 embarque différentes commodités pour les opérateurs du chantier, devant travailler en autonomie pendant de nombreuses heures : générateur d'électricité 1001, zone d'atelier et de travail 1005, eau sanitaire, air conditionné, toilettes, salle de repos et de restauration.

**[0066]** L'espace de travail est doté d'une grande trappe au sol à commande d'ouverture par exemple hydraulique. Cette trappe permet l'accès à la voie se trouvant sous le plancher du wagon 1000. Des marches 1010 qui peuvent être fixes permettent aux opérateurs d'accéder

à la voie depuis l'intérieur du wagon, par la trappe. Une dernière marche 1020 peut être escamotable pour faciliter l'accès à la voie, et n'est déployée que quand le wagon est à l'arrêt.

**[0067]** Dans la zone d'atelier et de travail 1005 sont stockés deux racks verticaux de stockage 300 disposés avec leurs longueurs parallèles à la voie, côte à côte dans le wagon 1000. Les deux racks 300 sont introduits par des portes latérales du wagon 1000, par exemple avec un chariot élévateur à fourches, préalablement à l'engagement de la campagne de terrain des opérateurs, par exemple dans un, dépôt, un entrepôt ferroviaire ou une gare. Alternativement, les deux racks 300 peuvent être introduits par une ouverture sur le toit du wagon 1000 avec une grue.

**[0068]** Le plafond du wagon 1000 est équipé d'un pont roulant 1050 qui permet l'utilisation d'un système de levée comprenant une partie haute 1040 montée sur le pont roulant et un crochet 1041 à l'extrémité d'un treuil, par exemple sous la forme d'un palan, pour manœuvrer le dispositif de de manutention et pose 400 dans le wagon 1000 depuis la zone d'atelier et de travail 1005 dans laquelle sont stockés les deux racks verticaux de stockage 300. Ainsi, 40 traverses-supports 200 équipées de balises sont stockées et prêtes à être saisies par le dispositif de manutention et pose 400 se déplaçant le long du pont roulant 1050 selon la translation T1 de la partie haute du système de levée vis-à-vis du wagon et verticalement selon la translation T2 du crochet 1041 vis-à-vis de la partie haute 1040.

**[0069]** Sur le site du chantier, le dispositif de de manutention et pose 400 est déplacé, par un opérateur agissant sur une interface homme-machine en sorte de venir au-dessus d'un des racks. Ce déplacement implique une translation parallèle aux voies, et également une translation perpendiculaire aux voies, pour placer le dispositif de de manutention et pose 400 au-dessus d'un des racks ou au-dessus de l'autre rack.

**[0070]** Une fois positionnée, le dispositif de de manutention et pose 400 saisit la traverse-support 200 la plus accessible, c'est-à-dire celle en haut de la pile. Puis le dispositif de de manutention et pose 400 est tourné de 90° autour d'un axe vertical pour que la traverse soit orientée perpendiculairement aux rails de la voie ferrée. Le dispositif de de manutention et pose 400 est aussi déplacé le long du pont roulant 1050 jusqu'à ce que la traverse-support 200 surplombe la voie à travers la trappe au sol, ouverte. Il est également centré à égale distance des deux rails. Il est alors abaissé vers le sol. La fixation de la traverse-support est alors effectuée comme évoqué précédemment, les anneaux ou barres de manutention manuelle 410 et 411 étant utilisés par un opérateur humain pour positionner finement la traverse-support au-dessus de la voie ferrée. Ainsi, la mise en place est semi-automatique.

**[0071]** La balise est activée ensuite, et les données de géolocalisation mémorisées sans délai.

**[0072]** L'opération de pose est effectuée à l'abri des

intempéries, et avec un éclairage fourni par l'intérieur du wagon 1000, même par temps de pluie et en pleine nuit. Les opérations de fixation par action des vérins et des visseuses ne prennent que quelques dizaines de secondes et permettent ainsi une mise en œuvre très rapide de la pose d'une balise, permettant ainsi sans délai de déplacer le wagon pour procéder à la mise en place de la balise suivante.

**[0073]** Le wagon 1000 peut être tracté par une draine équipée de matériel pour le contrôle des balises activées.

**[0074]** Un wagon supplémentaire peut être équipé de matériel pour préparer des traverses-support 200 en les équipant de balises 100, remplir des racks 300 avec ces traverses-supports et convoier des traverses supports une par une ou en rack, vers le wagon 1000.

**[0075]** Au final, le système présenté offre une grande rapidité d'exécution, une garantie d'un positionnement précis, la garantie d'un serrage adapté par contrôle des couples de serrage, et une facilité des tâches pour les opérateurs, qui bénéficient de plus d'un confort offert par le wagon 1000. Il permet d'équiper des grandes distances de voies ferrées en peu de temps, indépendamment du type de matériel présent sur la voie, notamment en matière de fixation des rails sur les traverses posées sur le balast.

**[0076]** [Fig19] Dans un deuxième mode de réalisation, représenté aux figures 19 à 25, un wagon 2000 est équipé pour le déplacement des traverses-supports depuis les racks 300 disposés dans une zone d'atelier et de travail 2005 vers le bas d'un escalier composés des marches 2010 et 2020 similaires à ce qui a été décrit précédemment. Dans la zone d'atelier et de travail 2005 sont stockés quatre racks verticaux de stockage 300 disposés avec leurs longueurs transversales à la voie, côte à côte dans le wagon 2000.

**[0077]** [Fig20] Le système est plus automatisé que celui décrit précédemment : une partie haute 2040 se déplace selon une translation T10 sur un pont roulant 2050 disposé au plafond du wagon dans la direction longitudinale du wagon. Un bras 2041 est articulé à une première de ses deux extrémités vis-à-vis de la partie haute 2040 en rotation R10 autour d'un axe pivot transversal horizontal, et se déplace toujours vis-à-vis de ladite partie haute 2040 en translation verticale T11 par une liaison glissière montée à ladite première extrémité. Le bras 2041 est aussi articulé à sa deuxième extrémité en rotation R11 autour d'un axe pivot transversal horizontal vis-à-vis d'un dispositif de manutention et pose 500 qui saisit les traverses-supports dans les racks 300, comme cela est représenté en figure 19, et par exemple selon les principes qui ont été présentés au premier mode de réalisation, c'est-à-dire avec un système de tringlerie.

[Fig21] Puis les mouvements selon les translations T10 et T11 et les rotations R10 et R11 sont utilisés pour amener la traverse-support au-dessus du ballast, comme cela est représenté en figure 21, après une étape intermédiaire illustrative et optionnelle présentée en figure 20.

**[0078]** [Fig22] Comme cela est représenté en figure

22, une translation T12 est possible entre le bras 2041 et le dispositif de manutention et pose 500, transversalement à la voie. Elle est mise en œuvre par exemple avec un vérin.

[Fig23] Et comme cela est représenté en figure 23, une rotation R12 est possible entre le bras 2041 et le dispositif de manutention et pose 500, autour d'un axe parallèle à la voie. Elle est mise en œuvre par exemple avec un autre vérin.

[0079] [Fig24] L'ensemble de ces mouvements de liberté permet de positionner finement et de manière automatisée la traverse-support sur la voie aux fins de son encastrement, même si la voie est inclinée par rapport au wagon, ou si la voie est en courbe dans la zone concernée. Ainsi, l'ensemble de la partie haute 2040, du bras 2041 et des éléments de contrôle et d'actionnement selon les différents degrés de liberté constitue un bras articulé automatisé.

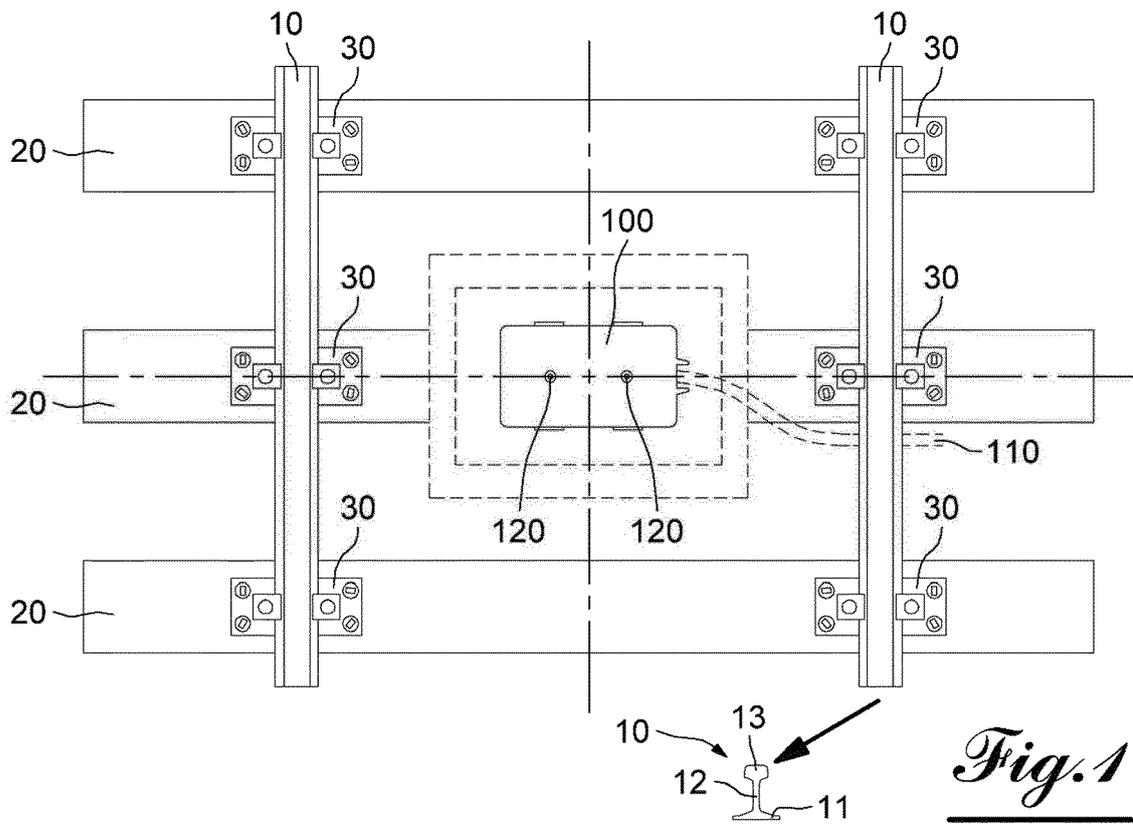
[0080] [Fig25] Le dispositif de manutention et pose 500 comprend un vérin pour procéder à l'extension de la traverse-support et de visseuses pour la fixer à la voie, comme présenté au premier mode de réalisation.

## Revendications

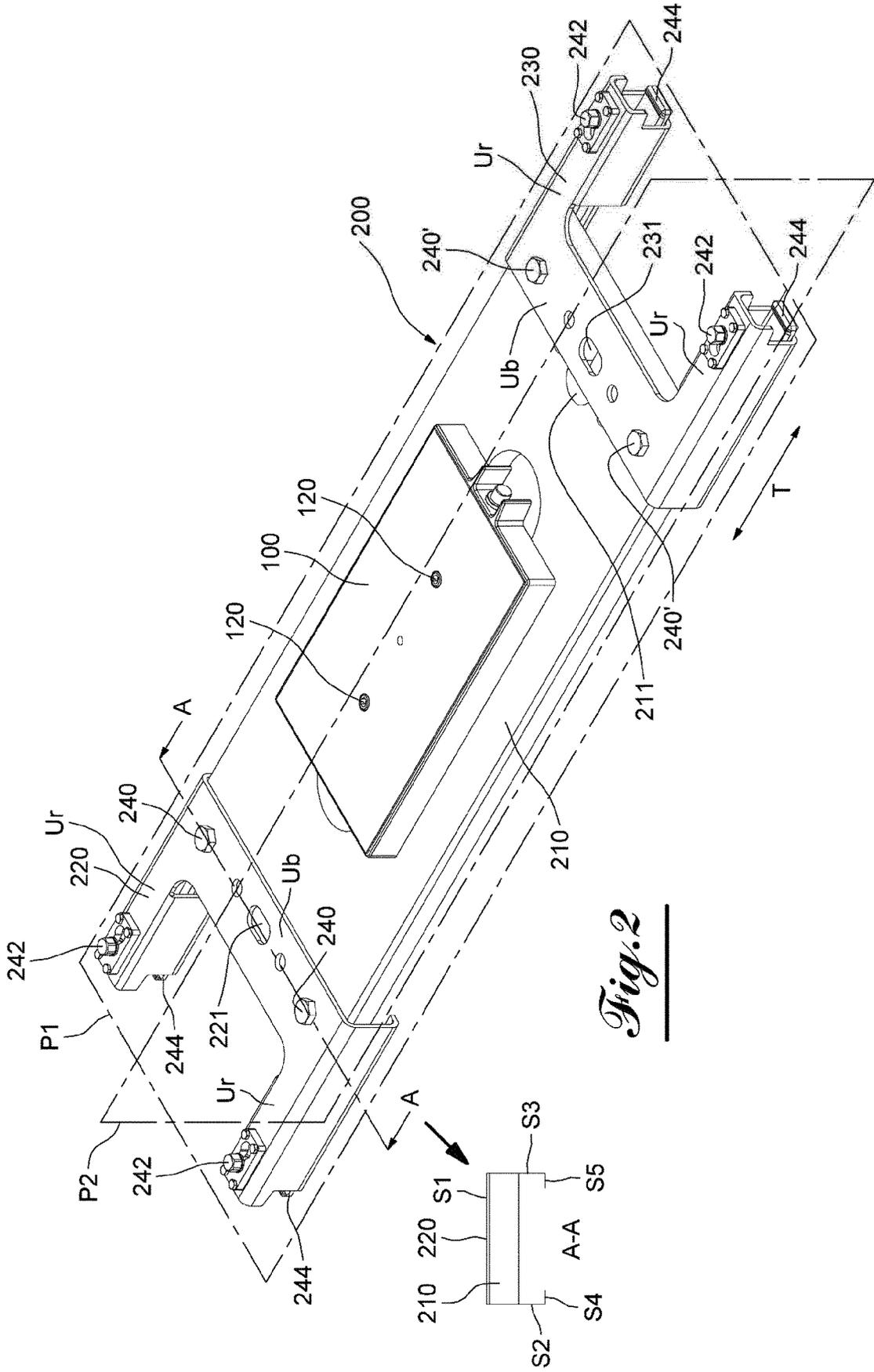
1. Procédé d'installation dans la voie de circulation d'une voie ferrée, d'au moins un équipement (100) pour l'exploitation de la voie ferrée, comprenant un positionnement entre un rail gauche et un rail droit d'un système de traverse-support (200) pour l'équipement (100) pour l'exploitation comprenant un mécanisme d'ajustement (T, 240', 242), le procédé comprenant aussi un encastrement du système de traverse-support (200) entre les rails gauche et droit, **caractérisé en ce que** le positionnement et l'encastrement du système de traverse-support (200) sont effectués par l'intermédiaire d'un dispositif intégré (400 ; 500) de manutention du système de traverse-support (200) et d'activation du mécanisme d'ajustement (T, 240', 242).
2. Procédé d'installation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le positionnement est effectué en abaissant le système de traverse-support (200) tenu par le dispositif intégré (400 ; 500), et l'encastrement est effectué en activant par le dispositif intégré (400 ; 500) le mécanisme d'ajustement pour que la longueur du système de traverse-support (200) soit ajustées à la hausse (T).
3. Procédé d'installation selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le positionnement est effectué par le dispositif intégré (400 ; 500) en engageant les patins (11) respectifs des rails gauche et droit vis à vis de pinces (244, S6) du système de traverse-support (200), et l'encastrement est effectué en activant par le dispositif intégré (400 ; 500) le mécanisme d'ajustement pour que des brides (242) de fermeture desdites pinces (244, S6) soient serrées.
4. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'équipement (100) pour l'exploitation est fixé audit système de traverse-support (200) avant que le dispositif intégré (400 ; 500) de manutention et d'activation n'effectue le positionnement et l'encastrement.
5. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'équipement (100) pour l'exploitation est une balise communicante pour gestion du trafic ferroviaire.
6. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif intégré (400 ; 500) est déplacé à l'aide d'un palan (1040, 1041) et de barres de manutention manuelle (410, 411), ou à l'aide d'un bras articulé automatisé (2040, 2041).
7. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif intégré (400 ; 500) est déplacé à l'aide d'un pont roulant (1050, 2050).
8. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'encastrement dudit système de traverse-support (200) aux rails comprend un serrage d'au moins une vis (240', 242) du mécanisme d'ajustement du système de traverse-support (200) par une visseuse verticale (420, 430) du dispositif intégré (400 ; 500).
9. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'encastrement dudit système de traverse-support (200) aux rails comprend un coulissement relatif (T) d'éléments (210, 230) du système de traverse-support (200) sous l'action d'un vérin (450) horizontal du dispositif intégré (400 ; 500).
10. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le procédé comprend une étape de saisie du système de traverse-support (200) par le dispositif intégré (400 ; 500) à l'aide de pattes d'accrochage (440) verticales pivotantes actionnées via une tringlerie (460) par un vérin (455) du dispositif intégré (400 ; 500).
11. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le procédé utilise, aux fins du positionnement et de l'encastrement, une énergie électrique, hydraulique ou pneumatique, ou plusieurs de ces énergies.

12. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le procédé comprend une étape de saisie du système de traverse-support (200) par le dispositif intégré (400 ; 500) du haut d'une pile de traverses-supports (200) dans le cadre d'un processus continu d'installation sur une voie ferrée d'une succession de traverses-supports (200) portant ledit équipement (100) pour l'exploitation, puis, après le positionnement et l'encastrement, une étape de déplacement dudit dispositif intégré (400 ; 500) et de ladite pile le long de la voie pour poursuivre l'installation de la succession de traverses-supports (200). 5 10
13. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le procédé est mené à l'aide d'un wagon (1000 ; 2000) circulant sur la voie ferrée, dans lequel sont embarquées préalablement des piles de traverses-supports (200) dans au moins un rack (300). 15 20
14. Procédé d'installation selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le procédé comprend, dès l'encastrement de la traverse-support (200), l'enregistrement des données de géolocalisation de la traverse-support (200) encastree. 25
15. Procédé de désinstallation dans la voie de circulation d'une voie ferrée, d'au moins un équipement (100) pour l'exploitation de la voie ferrée, comprenant une extraction d'entre un rail gauche et un rail droit d'un système de traverse-support (200) pour l'équipement (100) pour l'exploitation comprenant un mécanisme d'ajustement (T, 240', 242), le procédé comprenant aussi un désencastrement du système de traverse-support (200) d'entre les rails gauche et droit, **caractérisé en ce que** l'extraction et le désencastrement du système de traverse-support (200) sont effectués par l'intermédiaire d'un dispositif intégré (400 ; 500) de manutention du système de traverse-support (200) et d'activation du mécanisme d'ajustement (T, 240', 242). 30 35 40
16. Système d'installation dans la voie de circulation d'une voie ferrée, d'au moins un équipement (100) pour l'exploitation de la voie ferrée, comprenant des moyens pour positionner entre un rail gauche et un rail droit un système de traverse-support (200) pour l'équipement pour l'exploitation, le système d'installation comprenant un mécanisme d'ajustement et des moyens pour encastrer le système de traverse-support (200) entre les rails gauche et droit, le système d'installation étant **caractérisé en ce que** des moyens de positionnement et des moyens d'encastrement dudit système d'installation sont intégrés dans un dispositif intégré (400 ; 500) du système d'installation, pour la manutention du système de traverse-support (200) et l'activation du mécanisme 45 50 55

d'ajustement.



*Fig. 1*



*Fig.3*

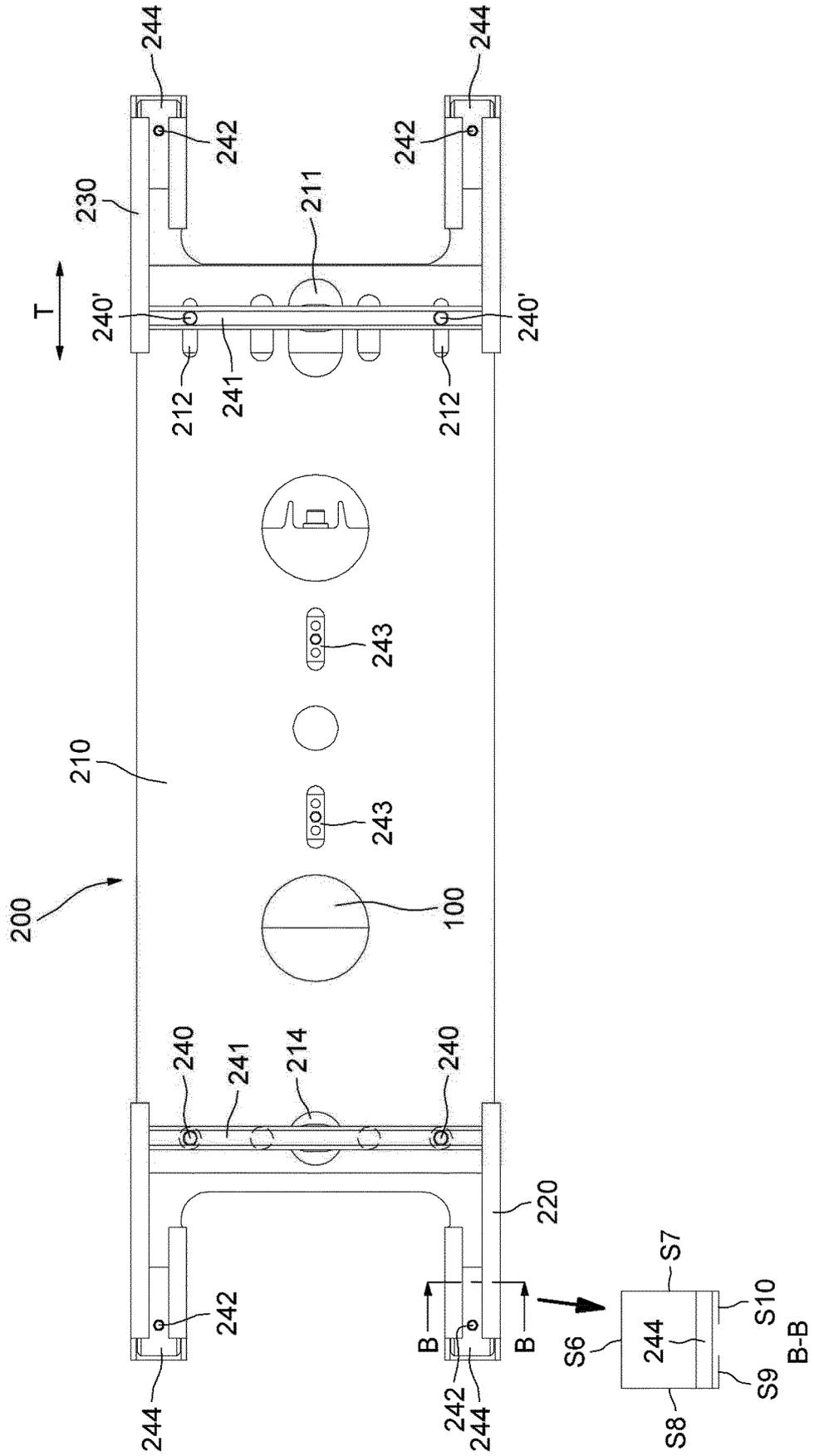


Fig.4

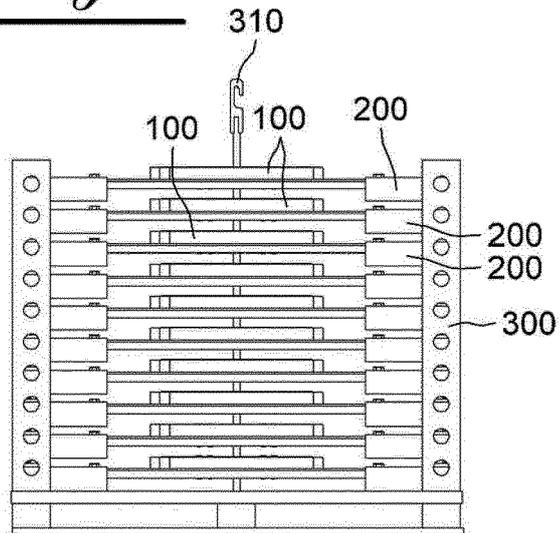


Fig.5

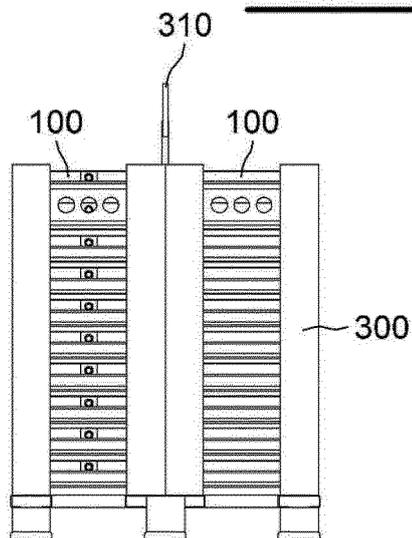


Fig. 6

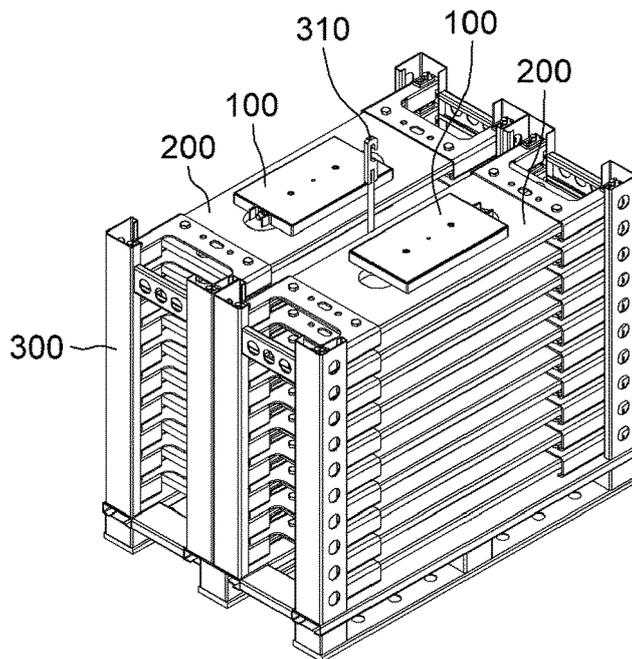
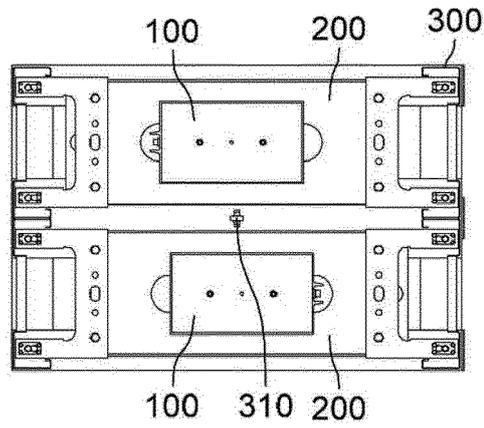
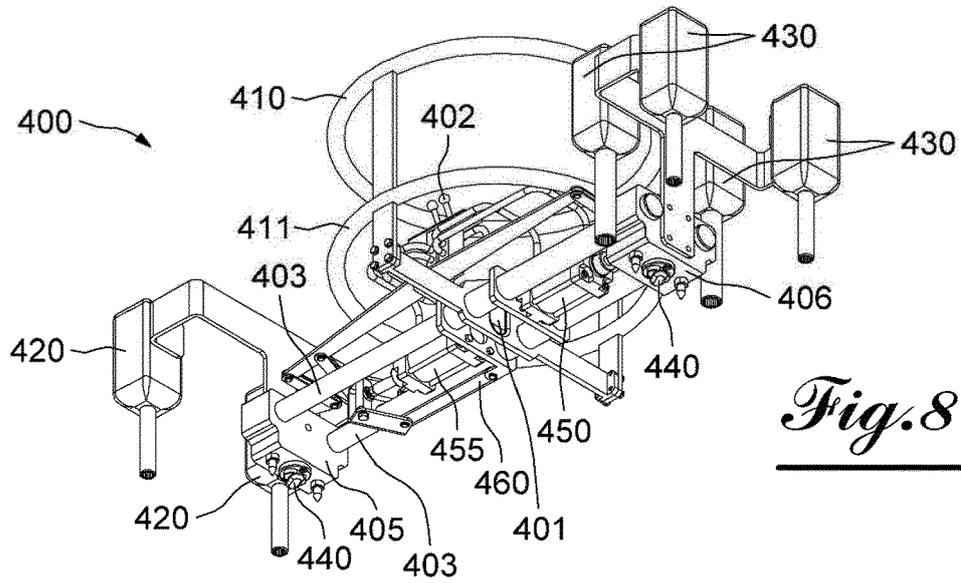
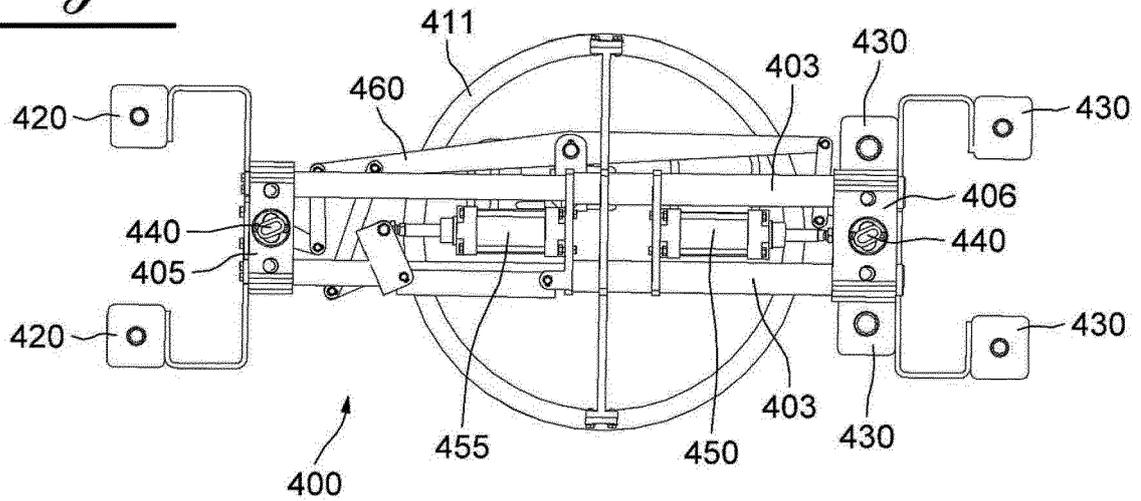
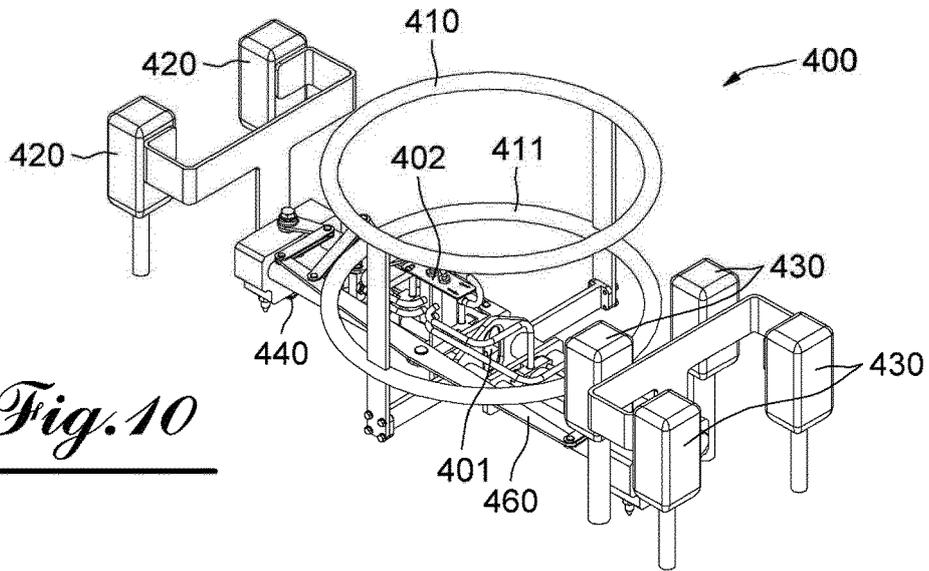


Fig. 7

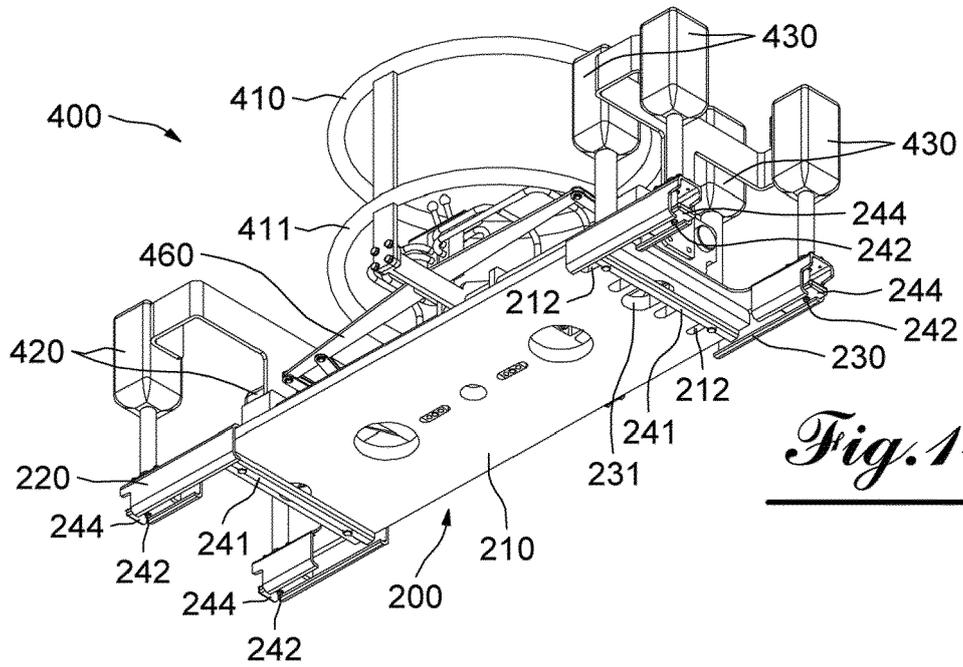


*Fig. 9*



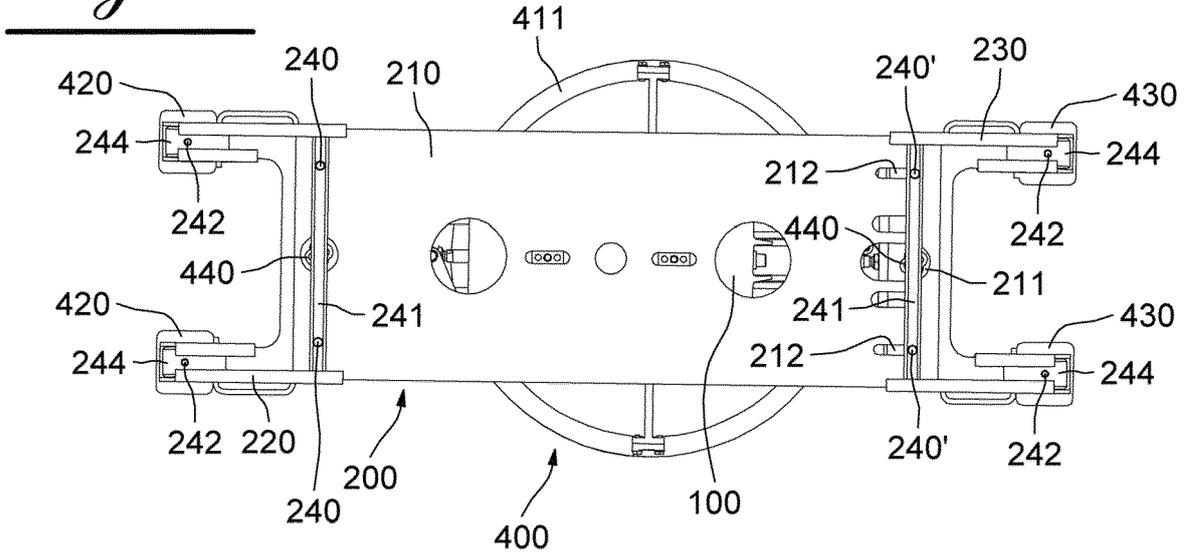


*Fig. 10*

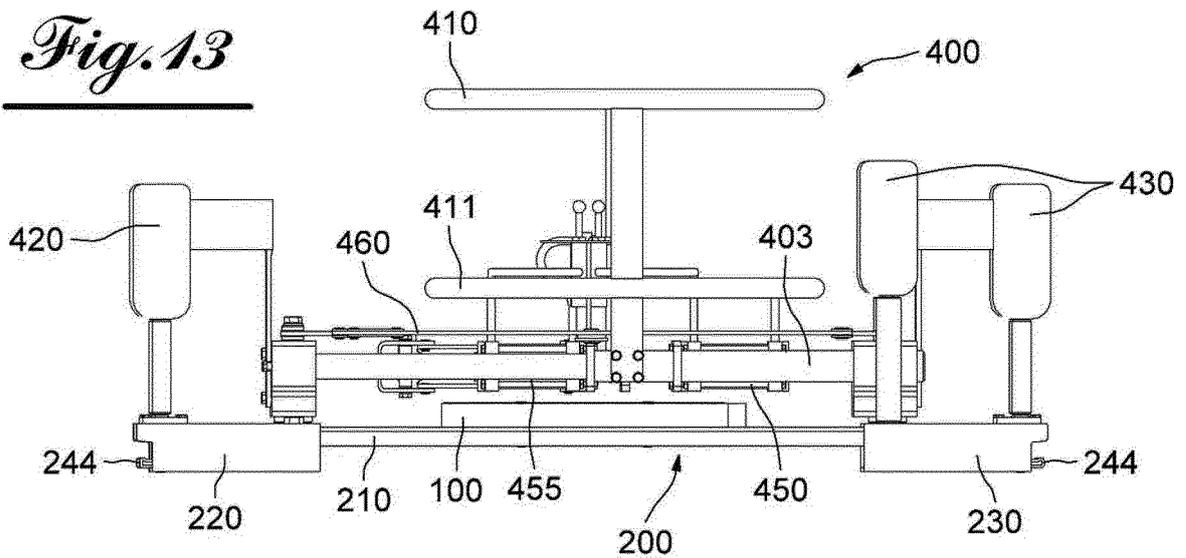


*Fig. 11*

*Fig. 12*



*Fig. 13*



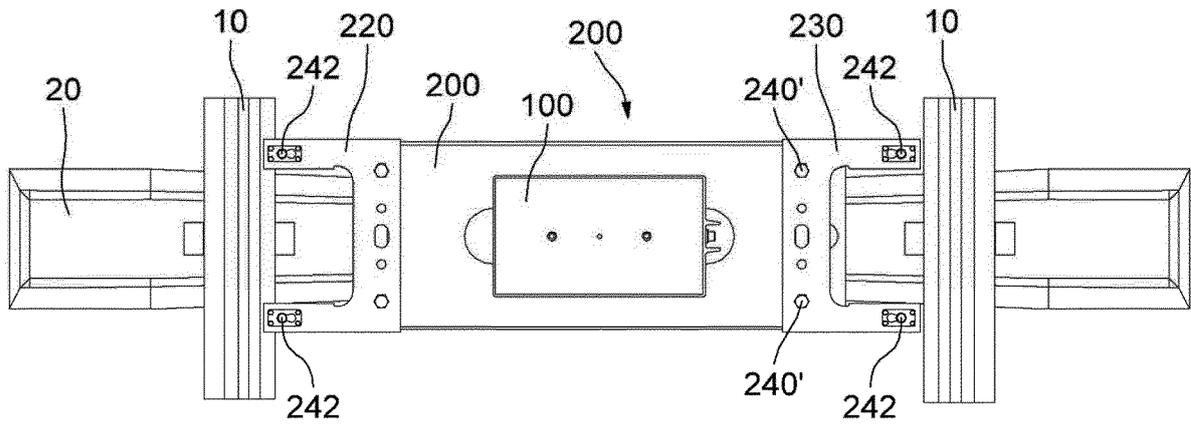


Fig. 14

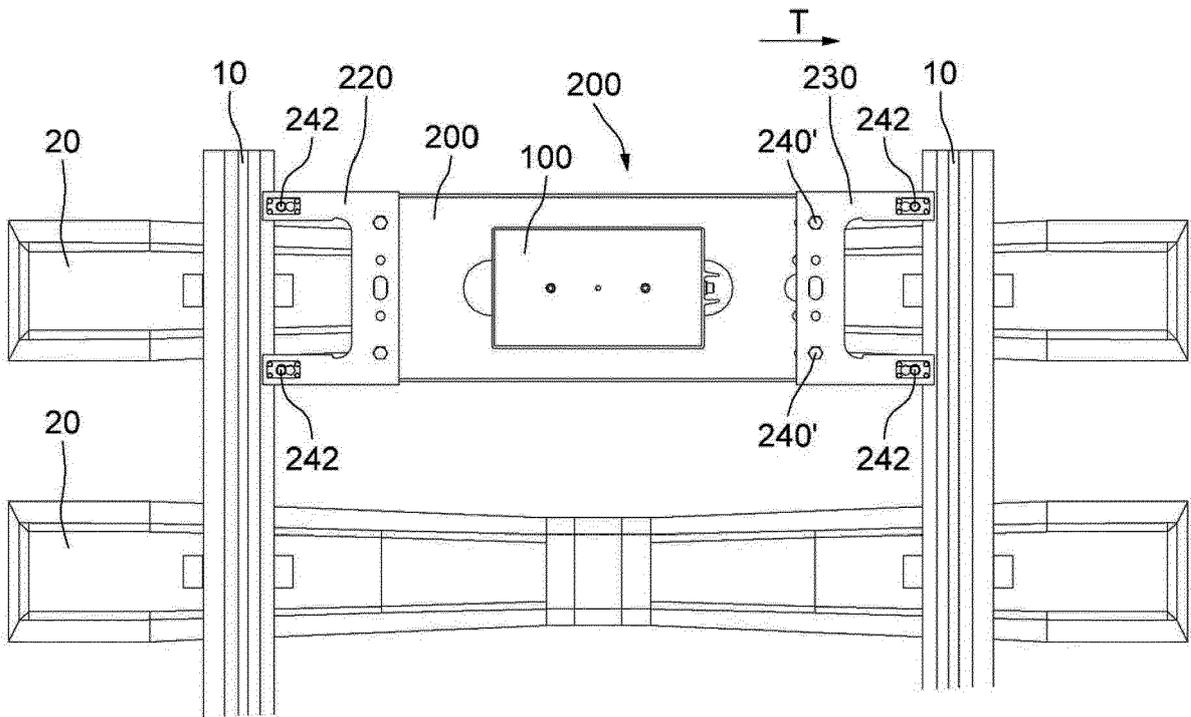


Fig. 15

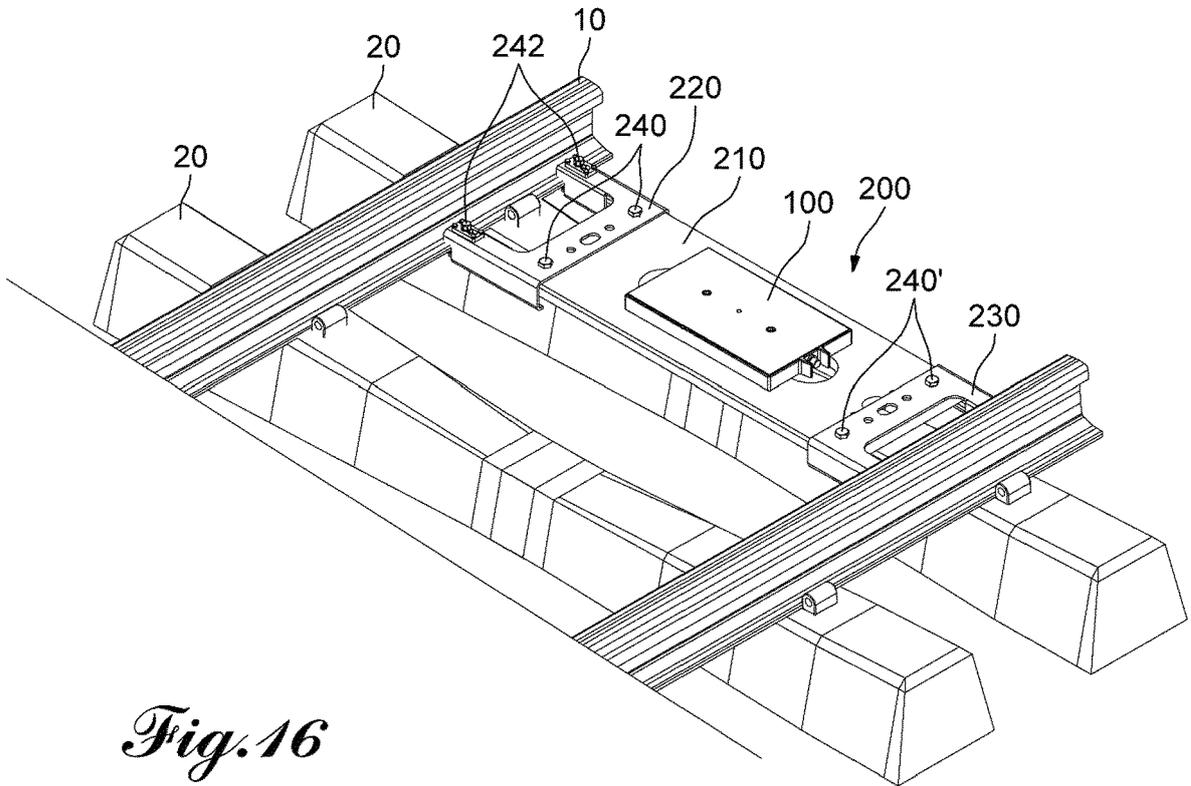


Fig. 16

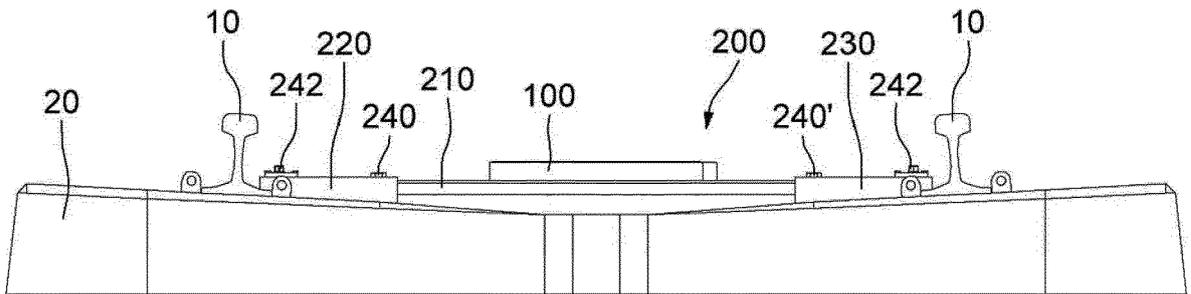
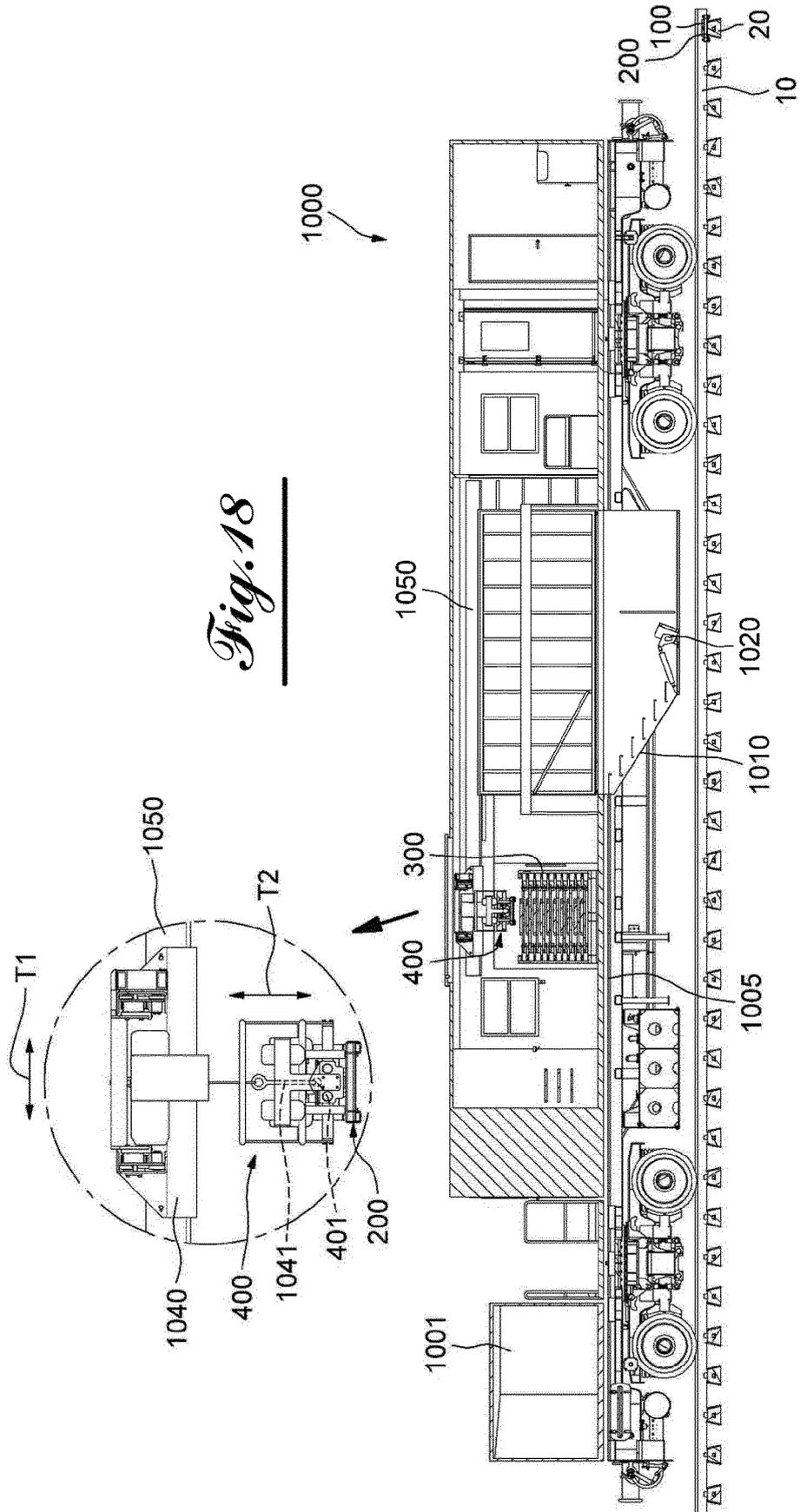
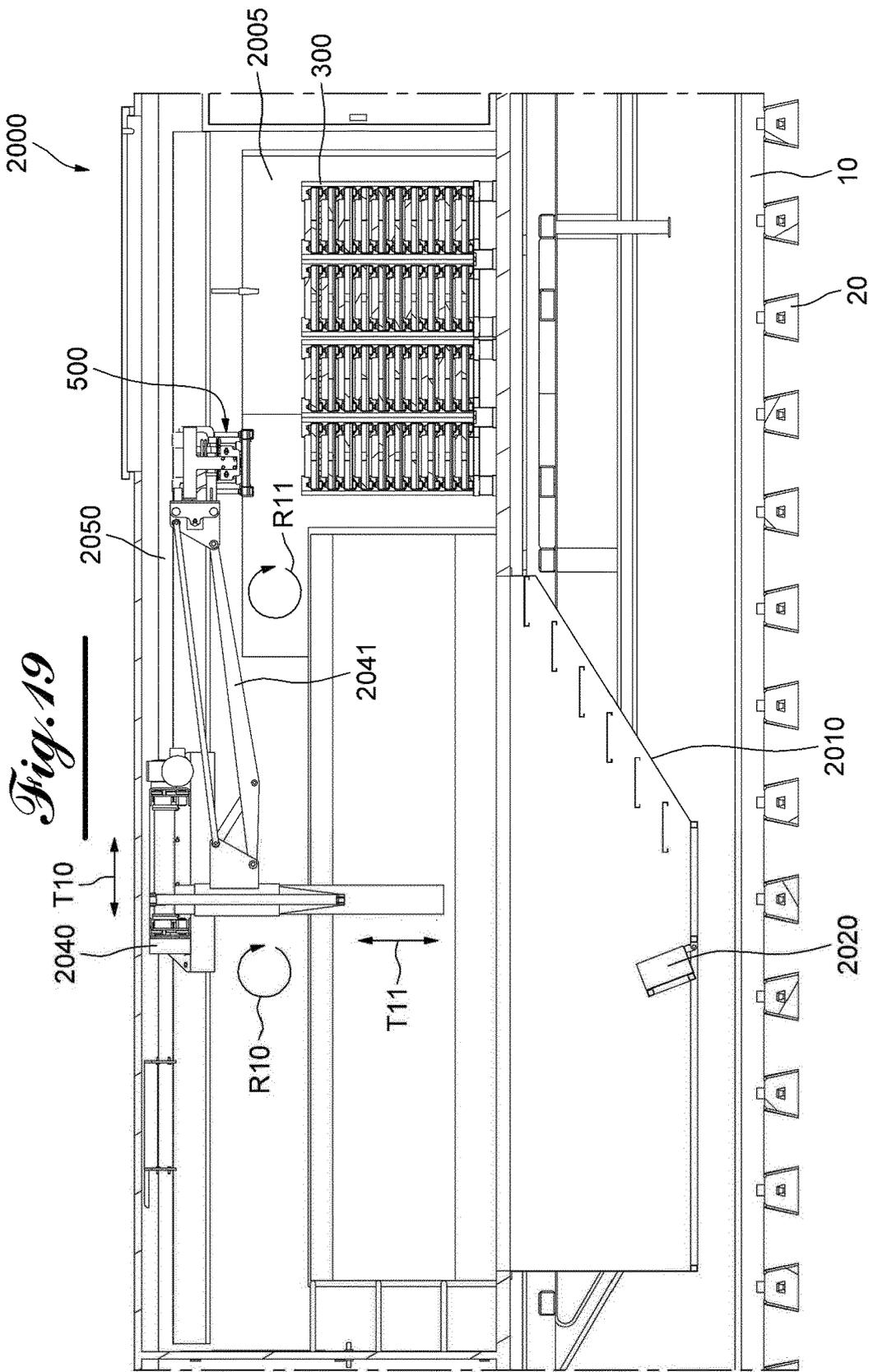
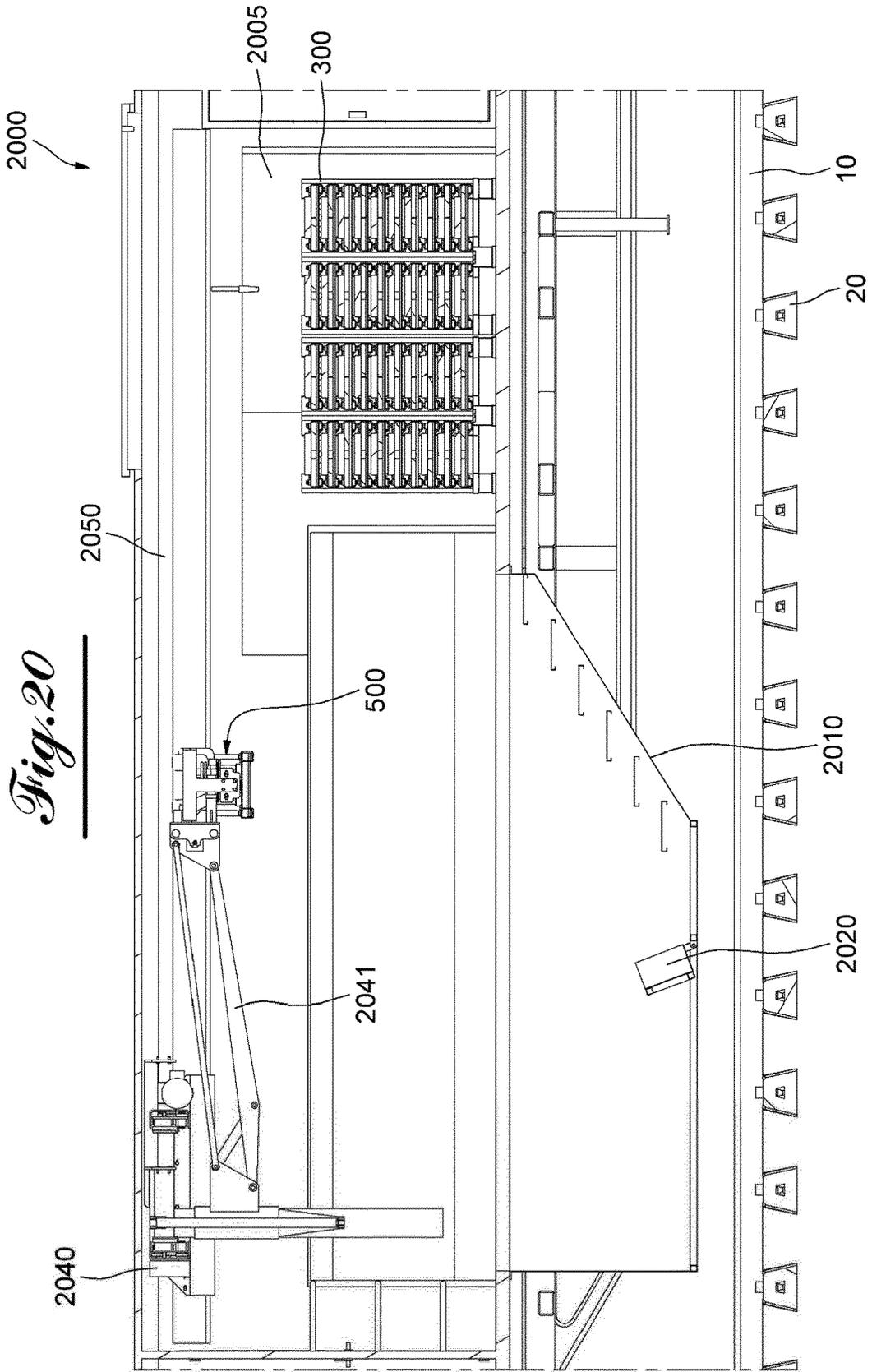
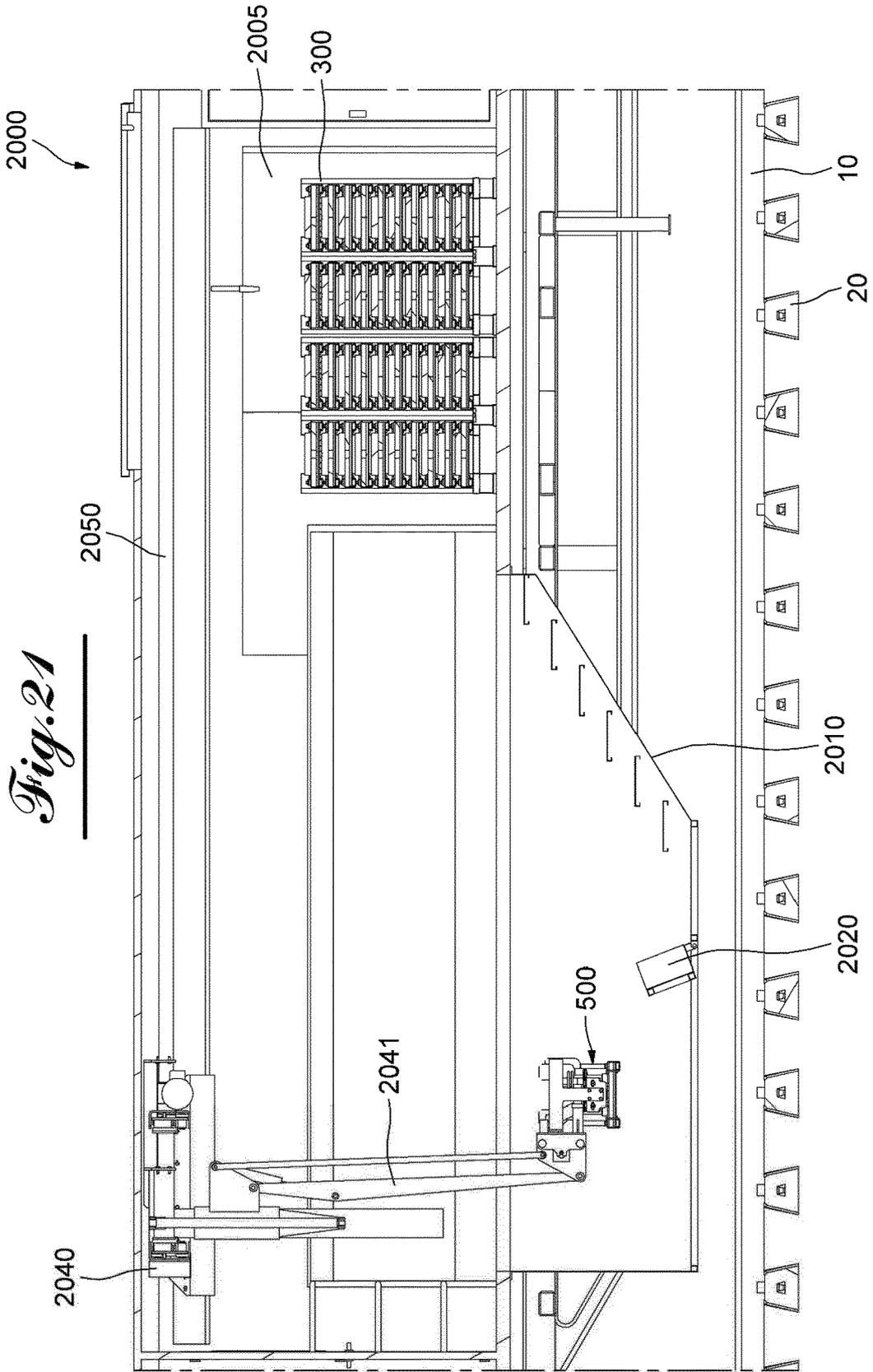


Fig. 17

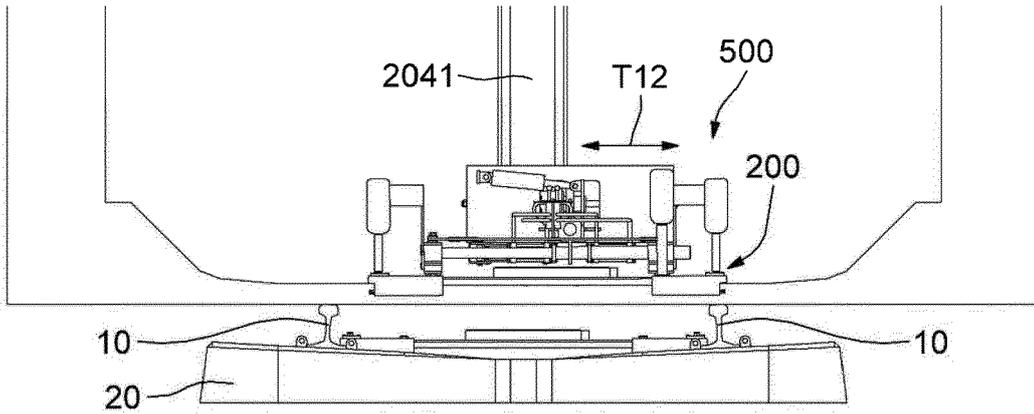




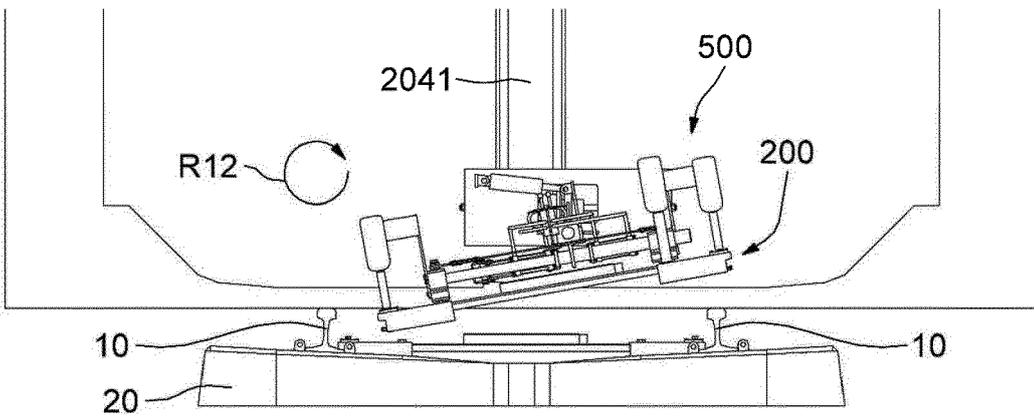




*Fig.22*

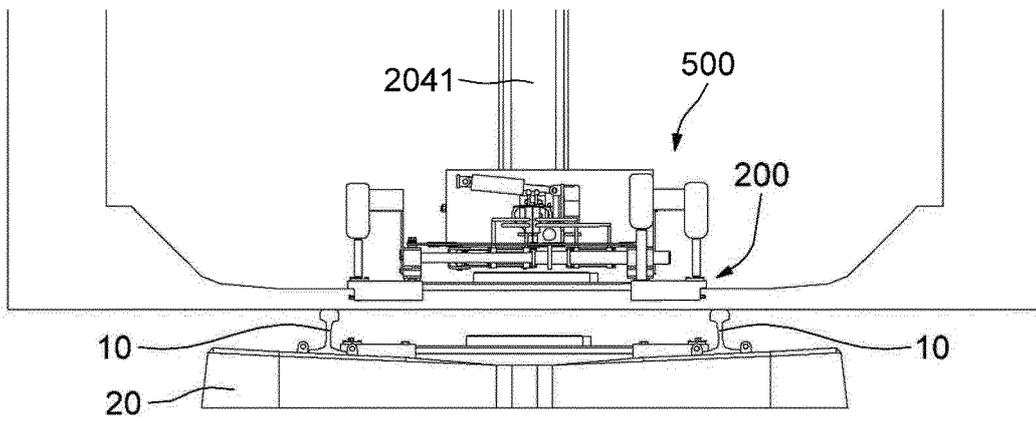


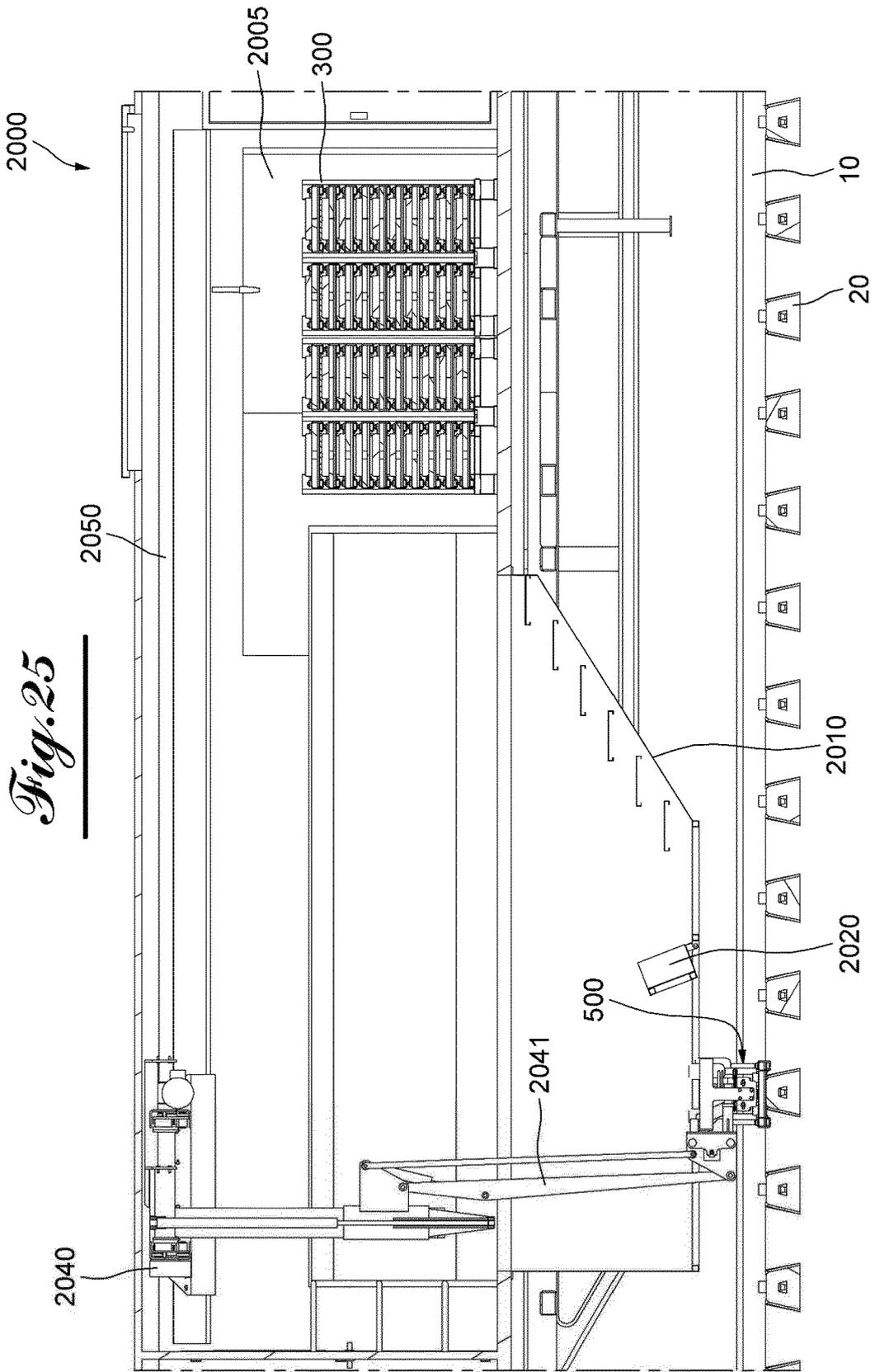
*Fig.23*



*Fig. 24*

---







## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 16 0783

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	EP 2 481 851 A1 (DMA S R L [IT]) 1 août 2012 (2012-08-01)	1,2,4,5, 9-13,15, 16	INV. B61L3/12	
Y A	* alinéas [0001], [0008] - [0039]; figures 1-2 *	3,6,7,14 8		
Y A	EP 1 362 758 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19 novembre 2003 (2003-11-19) * alinéas [0001], [0003] - [0005], [0009] - [0012]; figure *	14 1-13,15, 16		
Y A	JP 2016 013780 A (HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO; NIPPON SIGNAL CO LTD; SANKOSHA CO LTD) 28 janvier 2016 (2016-01-28) * alinéas [0001], [0007], [0025], [0026], [0038], [0039], [0047]; figure 1 *	3 1,2,4-16		
A	KR 2018 0056233 A (SHINWOO ENG CO LTD [KR]) 28 mai 2018 (2018-05-28) * alinéas [0001], [0034] - [0046]; figures 1-7 *	1-16		
Y A	WO 2018/046224 A1 (METROLAB [FR]) 15 mars 2018 (2018-03-15) * page 1, ligne 3 - page 3, ligne 32 * * page 4, ligne 12 - page 10, ligne 26 * * figures 1-9 *	6,7 1-5,8-16		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	DE 102 01 095 C1 (SIEMENS AG [DE]) 18 décembre 2003 (2003-12-18) * alinéas [0006] - [0008], [0014]; figure *	1-16		B61L E01B
A	EP 3 263 768 A1 (ALSTOM TRANSP TECH [FR]) 3 janvier 2018 (2018-01-03) * alinéas [0013] - [0032]; figures 1-5 *	1-16		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>25 juin 2021</b>		Examineur <b>Massalski, Matthias</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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		
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				

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 21 16 0783

5 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 membres 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.

25-06-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2481851 A1	01-08-2012	AUCUN	
EP 1362758 A1	19-11-2003	DE 10223099 A1 EP 1362758 A1	18-12-2003 19-11-2003
JP 2016013780 A	28-01-2016	JP 6437222 B2 JP 2016013780 A	12-12-2018 28-01-2016
KR 20180056233 A	28-05-2018	AUCUN	
WO 2018046224 A1	15-03-2018	FR 3055907 A1 WO 2018046224 A1	16-03-2018 15-03-2018
DE 10201095 C1	18-12-2003	DE 10201095 C1 EP 1327567 A1	18-12-2003 16-07-2003
EP 3263768 A1	03-01-2018	AU 2017204414 A1 CA 2972087 A1 DK 3263768 T3 EP 3263768 A1 ES 2712126 T3 FR 3053367 A1 PL 3263768 T3 SG 10201705314X A	18-01-2018 29-12-2017 18-03-2019 03-01-2018 09-05-2019 05-01-2018 31-05-2019 30-01-2018

EPO FORM P0460

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