

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication :

2 954 362

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

09 59239

51) Int Cl<sup>8</sup> : E 01 B 29/06 (2006.01)

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 18.12.09.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.06.11 Bulletin 11/25.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : DELCOURT FERROVIAIRE (DFC)  
Société à responsabilité limitée — FR.

72) Inventeur(s) : DELCOURT GUY.

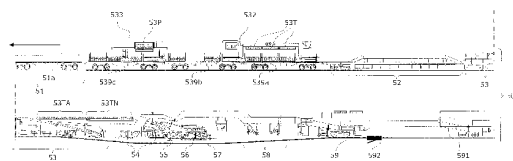
73) Titulaire(s) : DELCOURT FERROVIAIRE (DFC)  
Société à responsabilité limitée.

74) Mandataire(s) : CABINET PONTET ALLANO &  
ASSOCIES.

54) PROCÉDE ET SYSTÈME DE PALETTISATION DE TRAVERSES DE VOIE FERRÉE.

57) La présente invention concerne un procédé et un système de transfert de traverses, dans un convoi ferroviaire de substitution de voie ferrée, comprenant un processus et des moyens de palettisation et/ou dépalettisation de traverses sur au moins une palette dans une position sensiblement transversale à la voie et sans pivotement des palettes. Elle concerne en outre un wagon de transfert (539, 639) utilisé dans un tel procédé de transfert, ainsi qu'un convoi ferroviaire de substitution (50, 60) intégrant un tel système.

Selon l'invention, les moyens de transfert de traverses comprennent des moyens de palettisation et/ou dépalettisation (532, 632) agencés pour effectuer un transfert de traverses entre au moins un système de pose (57) ou de dépose (55) de traverses et au moins une palette (53P) recevant des traverses à poser ou déposées, agencés pour manipuler des traverses (53T, 63T) positionnées sur cette palette dans une position sensiblement transversale à la voie (501, 509).



FR 2 954 362 - A1



« Procédé et système de palettisation de traverses de voie ferrée »

La présente invention concerne un procédé et un système de  
5 transfert de traverses, dans un convoi ferroviaire de substitution de voie  
ferrée, comprenant un processus et des moyens de palettisation et/ou  
dépalettisation de traverses sur au moins une palette dans une position  
sensiblement transversale à la voie et sans pivotement des palettes.

Elle concerne en outre un wagon de transfert utilisant un tel procédé  
10 de transfert, ainsi qu'un convoi ferroviaire de substitution intégrant un tel  
système.

Les constructeurs ou gestionnaires de réseaux de transport par  
chemin de fer ont régulièrement besoin de refaire des voies ferrées  
existantes, c'est à dire de remplacer les éléments qui les composent : rails  
15 et traverses supportant les rails, ainsi que les moyens de fixation et autres  
accessoires. Une grande part de ce besoin 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.

De telles opérations sont réalisées en utilisant un convoi ferroviaire  
20 comprenant un « train de substitution » constitué de multiples machines  
spécialisées pour réaliser les différentes opérations de substitution, auquel  
sont accolés plusieurs wagons de transport des traverses, neuves et  
anciennes, pour approvisionner les machines spécialisées. Les rails neufs  
25 sont en général déposés de part et d'autres de la voie au préalable par un  
autre convoi.

Les FIGURE 1 et FIGURE 2 ci-après illustrent la constitution d'un train  
de substitution tel qu'il est communément utilisé hors de France.

Le train de substitution est représenté en FIGURE 1, scindé en deux  
30 parties au niveau des traits mixtes verticaux pour les besoins de la  
représentation. La FIGURE 2 représente un wagon de transport de traverses  
en vue de côté (a), en vue de dessus (b), en vue en bout ouvert (c) et  
fermé (d).

- 2 -

Le train progresse vers la gauche de la FIGURE 1 comme indiqué par la flèche. L'avant du train de substitution 10 pousse devant lui des wagons de transport 11, classiquement quinze wagons, qui progressent sur l'ancienne voie ferrée 101 et dont seuls les derniers 11a, 11b sont ici représentés.

Au fur et à mesure de la progression du train de substitution 10, les différents éléments de ce train réalisent la substitution de rail et de traverses de chemin de fer de la façon suivante :

- au niveau d'une partie ou « wagon » de préparation 12, on dépose les attaches des rails aux traverses, et ces attaches ou tirefonds sont évacués vers une benne 121 par des tapis roulants 122 ;
- une fois que le train a progressé, un système dit « chenillard » 14 saisit les rails et les écarte latéralement, dans une zone où le bogie 140 servant au transport est soulevé pour réaliser le travail ;
- une fois que le train a progressé, un autre système de dépose de traverses 15 prend les traverses anciennes et les évacue vers une partie de transfert 13 par des convoyeurs de dépose 151 ;
- une fois que le train a progressé, un système de ballast 16 met en forme le ballast, par une évacuation partielle vers les côtés du ballast qui était entre les traverses anciennes ;
- une fois que le train a progressé, un système de pose de traverses 17 met en place les traverses neuves qu'il reçoit des les convoyeurs 171 en provenance des wagons de transport ;
- une fois que le train a progressé, un système de pose de rails 18 met en place et fixe des rails neufs sur les traverses neuves ;
- la partie arrière 19 du train de substitution roule alors sur la voie ferrée neuve 109.

Une fois sur le wagon de transfert 13, les traverses anciennes sont soulevées par lits de quinze ou trente, par les palonniers latéraux de portiques roulants 132 et 133 qui se déplacent sur des chemins de roulement 130 disposés de part et d'autre sur les bords latéraux du plateau des wagons de stockage 11 et de la partie avant 12, 13 du train de substitution 10.

Ces portiques 132, 133 se déplacent vers l'avant pour apporter les traverses anciennes et les déposer sur un wagon de stockage vide ou à remplir. Ils s'approvisionnent en traverses neuves sur un autre wagon de stockage et les apportent jusqu'à des convoyeurs de traverses neuves 171  
5 situé en arrière du convoyeur de dépose 151.

Ainsi qu'on le voit plus précisément en FIGURE 2, les traverses sont stockées de façon contigüe directement sur le plateau des wagons sur 3 ou 4 niveaux séparés par des liteaux, avec leur dimension la plus grande dirigée transversalement à la voie.

10 Cette méthode présente l'inconvénient de stocker les traverses selon un empilage qui nécessite des brellages importants en long et par le dessus pour immobiliser les traverses lors des phases de transport. D'ailleurs, à vitesse de croisière normale par exemple de l'ordre de 80km/h, la longueur des wagons fait que les brellages sont parfois insuffisants pour obtenir un  
15 parfait maintien des traverses anciennes si elles sont en mauvais état. Cela est vrai plus particulièrement en France, où les traverses anciennes sont essentiellement en bois souvent trop longue, courbes et émiettées, ou en béton bi-bloc avec une entretoise métallique longitudinale qui est souvent dégradée. En outre, la mise en place des brellages sur toute la longueur du  
20 wagon de transport 11 nécessite un travail en hauteur en montant sur les wagons, qui nécessite des précautions particulières pour la sécurité des opérateurs et est interdit dans certains pays, comme par exemple par le Code du Travail en France.

Une solution adoptée en France consiste à stocker les traverses  
25 parallèlement à la voie, empilées sur des palettes constituées de quatre lits de huit traverses et fixées sur ces palettes par des brellages perpendiculaires aux traverses, comme illustré sur les FIGURE 3 et FIGURE 4 ci-après. Le train de substitution correspondant est représenté en FIGURE 3, scindé en deux parties au niveau des traits mixtes verticaux pour les  
30 besoins de la représentation. La FIGURE 4 représente un wagon de transport de traverses en vue de côté (a), en vue de dessus (b), en vue en bout en transparence (c) et fermé (d).

- 4 -

Le train de substitution 20 présente les mêmes types d'éléments que celui 10 décrit précédemment :

- des wagons de transports 21 ;
- puis une partie de préparation 22 ;
- 5 - une partie de transfert 23 qui reçoit les traverses anciennes par des convoyeurs de dépose 251 et fournit les traverses neuves aux convoyeurs de pose 271 ;
- un système de chenillard 24 ;
- un système de dépose 25 des traverses anciennes ;
- 10 - un système de ballast 26 ;
- un système de pose 27 des traverses neuves ;
- un système de pose 28 des rails neufs.

Les palettes de traverses neuves sont amenées sur le wagon de transfert 23 par un portique roulant à palettes 232 qui se déplace sur des chemins de roulement 230 disposés de part et d'autre sur les bords latéraux du plateau des wagons de stockage 21 et de la partie avant 22, 23 du train de substitution 20. Ce portique à palettes 232 apporte les palettes de traverses neuves sur le plateau d'un système de retournement 235 de palettes neuves situé à l'arrière du wagon de transfert 23. Ce « retourneur » 235 les fait pivoter d'un quart de tour pour que les traverses soient positionnées transversalement à la voie, c'est à dire dans la bonne position pour être mises en place. En arrière du premier 232, un autre portique roulant 233 saisit alors un lit de traverses neuves sur le dessus de la palette, ou deux lits sur le dessus de deux palettes, et les apporte aux convoyeurs de pose 271 de traverses neuves, qui les achemine au système de pose 27.

Ce portique à traverses 233 récupère un lit ou deux lits de traverses anciennes, orientées transversalement à la voie, amenées par les convoyeurs de dépose 251 en provenance du système de dépose 25 et les dépose dans une, ou deux palettes, vides situées à l'avant du wagon de transfert 23. Une fois qu'une palette est pleine de traverses anciennes, le retourneur 231 la fait pivoter d'un quart de tour. Le portique à palettes 232

transporte alors la palette de traverses anciennes jusqu'à un emplacement vide sur un des wagons de transport 21 situés à l'avant.

5 Dans une variante aussi utilisée en France, chaque lit de 8 traverses anciennes est retourné avant d'être déposé sur la palette en cours de remplissage.

10 Ces solutions avec retournement de palettes ou de traverses présentent aussi des inconvénients, car cette manipulation risque de faire tomber des débris voire même des blochets complets. Aujourd'hui en effet, les traverses anciennes sont de plus en plus souvent des traverses bi-blocs, 10 constituées de deux blocs de béton ou blochets reliés par une entretoise métallique. Ces entretoises étant souvent corrodées voire rompues, les blochets en béton sont parfois isolés, et ne sont donc plus maintenus par les brellages ou sangles de fixations, qu'ils soient sur des palettes ou 15 directement sur le plateau des wagons. Ils risquent de tomber ou de se mettre en travers, au cours du transport ultérieur mais plus particulièrement lors du retournement du fait du dévers ou de la force centrifuge.

20 Le but de l'invention est de pallier les inconvénients des méthodes connues, et en particulier de diminuer les risques d'incidents risquant de ralentir le processus de travail et les risques d'accidents de personnes.

L'invention cherche aussi à améliorer l'efficacité du processus de substitution, et de limiter ou diminuer les contraintes apportées au travail et à l'utilisation des infrastructures par exemple :

- 25 - en augmentant les cadences de pose et de dépose,
- en diminuant les temps d'immobilisation, et/ou
- en augmentant la capacité de stockage du convoi de substitution.

30 Pour cela, l'invention propose un procédé de transfert de traverses par convoi ferroviaire de substitution comprenant des moyens de transfert entre des wagons de transport et des moyens de pose et/ou de dépose de traverses. Selon l'invention, ce procédé comprend un processus de palettisation et/ou dépalettisation de traverses sur au moins une palette, les traverses étant transférées dans une position sensiblement transversale à la voie.

De préférence, ce procédé comprend en outre un processus de transfert de palettes portant des traverses orientées sensiblement transversale à la voie, ces palettes étant transférées sans pivotement entre au moins un wagon de transport et au moins un emplacement de palettisation et/ou dépalettisation, ou inversement.

Avec les traverses en permanence transversales à la voie, on évite d'avoir à les faire pivoter, que ce soit en lits ou en palettes. On limite ainsi les risques de chutes d'objets ou de morceaux.

Les traverses étant stockées sur des palettes, la fixation reste facile, voire inutile lorsque les wagons sont entourés de bords montants, et on évite aussi les inconvénients d'un stockage direct sur le wagon de transport. Ces palettes ont typiquement quatre montants répartis sur deux côtés de leur plateau, entre lesquels sont empilées les traverses avant d'être fixé par un brellage assez simple passé en travers des traverses sans avoir à monter dessus.

En outre, le stockage en palettes facilite le transport des traverses en camion ou wagons depuis l'usine et leur transbordement sur les wagons spécialisés. Il permet aussi de transporter les traverses depuis le train de substitution vers les wagons de stockage, et vice versa, de manière sécurisée et rapide en palette et non par lit de traverses.

Dans le même esprit, l'invention propose aussi un système de transfert de traverses pour train de substitution comprenant des moyens de transfert entre des wagons de transport et des moyens de pose et/ou de dépose de traverses et mettant en œuvre ce procédé.

Selon l'invention, ce système comprend des moyens de palettisation et/ou dépalettisation agencés pour manipuler des traverses positionnées sur cette palette dans une position sensiblement transversale à la voie.

Ces moyens de palettisation et/ou dépalettisation effectuent un transfert de traverses :

- d'une part depuis au moins un système de dépose de traverses vers au moins une palette recevant des traverses déposées, et/ou
- d'autre part depuis au moins une palette de traverses à poser vers au moins un système de pose de traverses.

### Palettisation à préhension latérale

Selon une première variante de palettisation, ce système comprend des moyens de préhension de traverses positionnées transversalement à la voie fonctionnant par insertion d'au moins une surface de support sous les  
5 extrémités desdites traverses selon une direction transversale à la voie.

On obtient ainsi des palonniers latéraux prenant sous les extrémités des traverses, par trois lits de huit traverses simultanément, ce qui favorise le rendement du train. De plus, le mode de préhension des palonniers, dont la plaque de support est continue sur toute la longueur du ou des lits de  
10 traverses, évite de fragiliser davantage les traverses béton bi-blocs dont les entretoises sont fragilisées.

De préférence, le système de transfert comprend au moins un wagon dit de transfert ou de palettisation/dépalettisation, structurellement indépendant du système de substitution proprement dit, et comprenant au  
15 moins un emplacement de palettisation et/ou dépalettisation accessible par chemin de roulement au moyen de palettisation et/ou dépalettisation d'un système de transfert tel que décrit ici.

Le wagon de palettisation ou de transfert peut être réalisé à l'aide d'un wagon de type standard, en particulier grâce au fait qu'aucune rotation  
20 n'est nécessaire. Ce type de matériel est beaucoup plus simple et économique qu'un matériel spécialisé pour réaliser la rotation des palettes ou des lits de traverses, tel qu'existant dans l'état de la technique.

### Palettisation par préhension longitudinale

Selon une deuxième variante de palettisation, pouvant être combinée  
25 avec la première sur un même train simultanément ou alternativement, le système de transfert comprend des moyens de préhension de traverses positionnées transversalement à la voie fonctionnant par insertion d'au moins une surface de support sous les traverses selon une direction longitudinale à la voie.

30 La préhension des lits peut se réaliser par exemple avec des fourches longitudinales, par exemple 2 par blochets, en deux lits de 8 traverses ce qui permet de prendre les traverses béton bi-blocs sans les laisser tomber même si les entretoises sont corrodées ou cassées.

### Transfert de palettes

Selon l'invention le transfert de palettes, comprend des moyens de transfert de palettes sans pivotement entre l'emplacement de palettisation et/ou dépalettisation et au moins un wagon de transport, agencés pour  
5 saisir une palette par les montants verticaux.

Les différentes caractéristiques de préhension longitudinale des traverses permettent d'obtenir un encombrement plus restreint dans la direction transversale à la voie, en particulier sur les wagons de palettisation/dépalettisation.

10 Selon une particularité de l'invention, le système peut alors comprendre, sur au moins un wagon de palettisation/dépalettisation, une ou plusieurs ridelles latérales de protection contre les chutes de morceaux des traverses palettisées ou d'objets reposant sur ces traverses.

Ces ridelles sont mobiles entre :

- 15 - d'une part au moins une position haute contenue latéralement à l'intérieur du gabarit ferroviaire et assurant cette protection, et
- au moins une position basse contenue latéralement à l'intérieur du gabarit ferroviaire et découvrant suffisamment cet emplacement de palettisation dé-palettisation pour autoriser le fonctionnement des  
20 moyens de transfert de palettes et/ou de palettisation et/ou dépalettisation par accès latéral.

Selon une autre particularité, le système selon l'invention peut aussi comprendre, sur au moins un wagon de palettisation/dépalettisation, une ou plusieurs ridelles d'extrémité de protection contre les chutes de morceaux  
25 des traverses palettisées ou d'objets reposant sur ces traverses. Ces ridelles sont mobiles entre :

- d'une part au moins une position haute contenue latéralement à l'intérieur du gabarit ferroviaire et assurant cette protection, et
- au moins une position basse contenue latéralement à l'intérieur du  
30 gabarit ferroviaire et découvrant suffisamment cet emplacement de transfert de palettes et/ou de palettisation dé-palettisation pour autoriser le fonctionnement des moyens de palettisation et/ou dépalettisation par accès longitudinal.

Sur les wagons de palettisation, les ridelles latérales escamotables sont intéressantes en particulier dans le cas d'une palettisation/dépalettisation par préhension latérale.

Sur les wagons de transfert, ou wagons de palettisation :

- 5 - dans le cas d'une palettisation/dépalettisation par préhension latérale il est intéressant d'utiliser des ridelles latérales escamotables telles que décrit ci-dessus ;
- dès lors que la palettisation/dépalettisation se fait par préhension longitudinale, il peut être intéressant d'utiliser des ridelles d'extrémité  
10 escamotables telles que décrit ci-dessus ;

Pour les wagons de transport, ou wagons de rame, il est à noter que la préhension des palettes peut se faire par saisie des quatre montants latéraux fixés sur la base des palettes par des moyens de préhension longitudinaux étroits qui restent à l'intérieur du gabarit des ridelles,  
15 permettant ainsi d'utiliser des ridelles fixes sur tous les wagons de transport. En effet, selon l'invention, du fait que les traverses sont en position transversale à la voie, les montants des palettes sont légèrement à l'intérieur de l'empreinte au sol de la palette, contrairement à l'art antérieur où les palettes sur les wagons de transport sont orientées avec les traverses  
20 en position longitudinale à la voie. Ainsi, il est possible de se contenter d'utiliser des ridelles escamotables sur les seuls wagons servant à la palettisation, ou wagons de transfert, par exemple les trois premiers wagons devant la machinerie de substitution. Les wagons de transport peuvent alors utiliser des ridelles fixes.

25 En stockant ainsi les palettes dans des wagons qui soient entourés par des ridelles, on évite les chutes de blochets sur le côté des wagons lors du transport, en particulier pour des traverses anciennes. On améliore ainsi la sécurisation du transport, même sans brellages sur les palettes.

Il est à noter que les caractéristiques de préhension latérale des  
30 traverses comme celles de préhension longitudinales, peuvent être combinées avec une préhension longitudinale des palettes, en fonction des avantages recherchés.

### Convoi de substitution

Dans le même esprit, l'invention propose aussi un convoi ferroviaire de substitution de traverses et possiblement de rails comprenant des moyens de transfert tels que décrits ici.

5 Selon une particularité avantageuse, ce convoi de substitution comprend au moins un wagon de transfert, et par exemple trois, positionné(s) en avant de la partie de préparation du système de substitution.

10 Les wagons de transfert sont basés sur des wagons de type standard, par exemple à plateau simple et peuvent aussi servir de transport. Etant situés en dehors de la partie de machinerie spécialisée, la longueur de celle-ci est diminuée par rapport aux systèmes actuellement utilisés, ce qui permet en outre de gagner en souplesse de gestion des convois ainsi qu'en compacité des convois, ou capacité de transport des convois à longueur  
15 égale.

De façon à fournir un service plus complet rendu encore plus avantageux par les améliorations apportées par les caractéristiques des systèmes et procédés de transfert décrit ici, l'invention propose une de combiner ces caractéristiques avec, monté sur au moins un véhicule du  
20 convoi de substitution situé en arrière d'un système de pose de rail, un régaleur comprenant au moins un dispositif agencé et disposé pour déplacer jusqu'à l'intérieur de la voie une partie d'un matériau de ballast situé à l'extérieur de la voie, lors de la progression du convoi.

Dans le même esprit homogénéité des améliorations et du service  
25 rendu, l'invention propose de combiner ces caractéristiques avec, monté sur au moins un véhicule du convoi de substitution situé en arrière d'un système de pose de rail, un dispositif de transfert de rails comprenant des rouleaux agencés et disposés pour déplacer un rail déposé d'un côté de la voie jusqu'à l'autre côté de la voie, lors de la progression du convoi.

30

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée d'un mode de mise en œuvre nullement limitatif, et des dessins annexés sur lesquels :

- 11 -

- les FIGURE 1 et FIGURE 2 illustrent un premier art antérieur décrit plus haut, et représentent respectivement le train de substitution et quatre vues d'un wagon de transport de traverses pour ce train ;
- les FIGURE 3 et FIGURE 4 illustrent un deuxième art antérieur décrit plus haut, et représentent respectivement le train de substitution et quatre vues d'un wagon de transport de traverses pour ce train ;
- la FIGURE 5 est une vue de côté d'un train de substitution dans un premier mode de réalisation de l'invention, avec palettisation par préhension latérale simultanée de trois lits de traverses, et transfert de palettes par préhension latérale ;
- la FIGURE 6 représente un wagon de transfert de la FIGURE 5, dans une variante avec ridelles latérales escamotables et ridelles d'extrémité escamotable, avec trois palettes de traverses neuves :
  - o (a) : en deux demi-vues en bout avec ridelle latérales montée et abaissée,
  - o (b) : en deux demi-vues de côté avec ridelle latérale montée et abaissée,
  - o (c) : en deux demi-vues de dessus, sans et avec portique de palettisation à palonnier latéral en cours de saisie de trois lits de traverses,
  - o (d) : en deux demi-vues en bout de gauche, avec portique de palettisation à palonnier latéral en cours de saisie d'un lit de traverse, schématisé en positions baissé et levé,
  - o (e) : en vue en bout de droite, avec portique de palettisation à palonnier latéral en cours de dépose de liteaux intermédiaires ;
- la FIGURE 7 représente quatre vues d'un wagon de transport de la FIGURE 5, dans une variante avec ridelles latérales fixes ;
- la FIGURE 8 représente une demi-vue, transversale à la voie, du palonnier latéral de préhension des traverses d'un portique de palettisation de la FIGURE 5 ;
- la FIGURE 9 représente une demi-vue, transversale à la voie, d'une fourche longitudinale de préhension des traverses d'un portique de palettisation du deuxième mode de réalisation illustré en FIGURE 10 ;

- 12 -

- la FIGURE 10 est une vue de côté d'un train de substitution dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, avec palettisation par préhension longitudinale simultanée de deux lits de traverses, et transfert de palettes par préhension longitudinale ;
- 5 - la FIGURE 11 représente un wagon de transfert de la FIGURE 10, dans une variante avec ridelles latérales fixes et une ridelle d'extrémité rabattable, avec deux palettes de traverses neuves :
  - o (a) : en vue en coupe longitudinale,
  - o (b) : en vue de dessus,
  - 10 o (c) : en vue en bout de gauche, avec portique de palettisation à fourche longitudinale en cours de prélèvement d'un lit de huit traverses,
  - o (d) : en vue en bout de droite, avec portique de palettisation à fourche longitudinale en cours de dépose de liteaux intermédiaires ;
- 15 - la FIGURE 12 représente un wagon de transfert de la FIGURE 10, dans une variante avec ridelles latérales fixes en cours d'approvisionnement par une palette de traverses neuves :
  - o (a) et (c) : en position haute lors de l'arrivée au-dessus d'un
  - 20 emplacement de dépalettisation, en vue de côté par transparence à travers la ridelle latérale et en vue de gauche en transparence à travers le portique,
  - o (b) et (d) : en position basse pour déposer la palette sur l'emplacement de dépalettisation, en vue de côté par
  - 25 transparence à travers la ridelle latérale et en vue de gauche en transparence à travers le portique ;
- la FIGURE 13 représente un wagon de transport de la FIGURE 5 ou FIGURE 10, avec ridelles latérales fixes et ridelles d'extrémité rabattables :
  - o (a) et (b) : en vue de côté avec quatre palettes de traverses
  - 30 neuves (ou usagées), avec un portique de transfert de palette avec préhension longitudinale par saisie des montants, en position haute et respectivement position basse,

- 13 -

- (c) et (d) : en vue en bout avec ridelle d'extrémité en transparence et remontée.

#### Description détaillée de quelques modes de réalisation

5 Des modes de réalisation variés de l'invention sont prévus, intégrant les différentes caractéristiques optionnelles exposées ici selon l'ensemble de leurs combinaisons possibles.

#### Premier mode de réalisation

10 Les FIGURE 5 à FIGURE 8 illustrent un premier mode de réalisation de l'invention, utilisant une palettisation et dépalettisation avec préhension simultanée de trois lits de traverses 53T par palonniers latéraux 5321, et transfert des palettes 53P par préhension longitudinale.

15 Le train de substitution 50 s'avance vers la gauche de la figure sur la l'ancienne voie 501, et la remplace par une nouvelle voie 509. Il comprend en particulier les éléments suivants :

- des wagons de transports 51 ;
- suivis par des wagons de transfert 539a à 539c basés sur des wagons à plateau standards ;
- suivis de la partie de préparation 52 ;
- 20 - puis une partie de transfert 53 qui reçoit les traverses anciennes par des convoyeurs de dépose 551 et fournit les traverses neuves aux convoyeurs de pose 571 ;
- puis un système de chenillard 54 ;
- puis un système de dépose 55 des traverses anciennes ;
- 25 - puis un système de ballast 56 ;
- puis un système de pose 57 des traverses neuves ;
- puis un système de pose 58 des rails neufs ;
- suivi d'une partie finale 59 ;
- à laquelle est ajoutée une rallonge de finition 591 portant un dispositif
- 30 de finition 592 comprenant un régaleur de regarnissage du ballast et/ou des rouleaux de transfert de rails.

Les palettes 53P de traverses neuves orientées transversalement à la voie sont apportées sans pivotement sur l'un 539b des wagons de

transfert par un portique roulant à palettes 532, ou moyen de transfert de palettes, qui se déplace sur des chemins de roulement 530 disposés de part et d'autre sur les bords latéraux du plateau des wagons de transport 51 et de transfert 539.

- 5 De son côté, sur un autre 539a des wagons de transfert, un portique roulant 533 de palettisation et dépalettisation, ou moyen de transfert de traverses, utilise des palonniers latéraux 5321 pour prendre par le dessous un lit de traverses neuves 53TN orientées transversalement à la voie, sur le dessus de chacune des palettes présentes sur ce wagons de transfert 539a.
- 10 Avec les dimensions standard d'un wagon à plateau, chaque wagon de transfert 539 peut recevoir trois palettes 53P ainsi qu'une benne dans laquelle le portique de dépalettisation dépose les liteaux intermédiaires interposés dans les palettes entre les lits de traverses neuves, à l'aide de moyens de préhension de liteaux 5322. A chaque passage, ce portique
- 15 roulant 532 apporte ainsi trois lits de huit traverses neuves 53TN alors aux convoyeurs de pose 571 de traverses neuves de la machine de transfert 53, qui les achemine au système de pose 57.

- Dans l'autre sens, ce même portique roulant 532 récupère alors trois lits de huit traverses anciennes 53TA, orientées transversalement à la voie,
- 20 apportées sur les convoyeurs 551 de la machine de transfert 53 depuis le système de dépose 55. Il les apporte ensuite jusqu'à un autre wagon de transfert 539c où il les dépose sur trois palettes en cours de remplissage.

- Chaque fois que les palettes d'un wagon de transfert 539c sont remplies de traverses anciennes, le portique à palettes 533 (ou plusieurs)
- 25 vient chercher les palettes remplies pour aller les déposer à des emplacements vides sur des wagons de transport 51 ayant précédemment servi à apporter les palettes de traverses neuves.

- Par rapport à l'art antérieur utilisant des palettes avec traverses en long et retournement, on voit que l'invention permet d'économiser l'espace,
- 30 et donc la longueur de convoi, qui était précédemment utilisés par les emplacements de retournement 231 et 235.

En outre, on remarque que l'invention permet de situer la zone de palettisation et dépalettisation, c'est à dire les wagons de transfert 539a à

539c, en avant de l'élément de préparation 12. Du fait que les wagons de transfert 539 sont basés essentiellement sur des wagons standards, on note que la longueur totale de train constitué de machinerie spécialisée est diminuée d'autant, soit ici de la longueur notée L239 en FIGURE 3. On  
5 gagne ainsi en souplesse de manœuvre, mais aussi en simplicité et en coût du fait des contraintes et de la complexité de la construction de ce type de machinerie spécialisée, dont le coût peut être de l'ordre de 5 à 10 fois plus élevé que pour du matériel roulant standard de type marchandise.

De plus, il est à noter que la longueur totale disponible pour la  
10 palettisation/dépalettisation n'est pas limitée par la longueur de la machinerie spécialisée, et peut être facilement plus importante que dans l'art antérieur avec palette. Ainsi, la configuration de la FIGURE 5 selon l'invention fournit trois zones de palettisation/dépalettisation de trois palettes chacune, alors que la zone disponible en FIGURE 3 n'était que pour  
15 six palettes. Cette longueur supplémentaire est en outre obtenue sans perte de place totale de stockage, puisque les wagons de transfert 539a à 539c ont la même capacité de stockage que les wagons de transport 51 de la rame : ils ont simplement une fonction en plus.

Du fait de la multiplicité des zones de travail pour le portique de  
20 palettisation 532, on obtient une plus grande indépendance des différents moyens de transfert, donc une plus grande souplesse de gestion des flux, et donc un meilleur rendement global. En effet, le portique à palettes 533 peut par exemple vider un premier wagon de transfert 539b de palettes de traverses anciennes et le remplir en retour de palettes de traverses neuves  
25 pendant que le portique de palettisation 532 utilise encore un deuxième wagon de transfert 539a pour s'approvisionner en traverses neuves, et utilise le troisième wagon de transfert 539c pour décharger les traverses anciennes.

Ainsi le wagon 539c, une fois plein, se fera échanger ses palettes par  
30 le portique à palettes 533, pendant que le wagon 539a, vide, servira pour recevoir les traverses anciennes et le wagon 539b servira à l'approvisionnement des traverses neuves et ainsi de suite.

Ainsi qu'illustré en FIGURE 6, les wagons de transfert 539 sont de préférence équipés de ridelles latérales escamotables, entre une position haute (demi-vues gauches de (a) et (b)) assurant la protection contre les chutes, et une position basse (vue (d) et demi-vues droites de (a) et (b) et demi-vue inférieure de (c)) libérant le passage pour les palonniers latéraux 5321 de palettisation/dépalettisation. Ces ridelles sont par exemples actionnées par un système 5393 de poulies guidant des câbles de traction mus par un treuil électrique. Elles sont munies de fentes verticales 5392 qui leur permettent de coulisser verticalement entre le plateau 5390 et le chemin de roulement 130, avec des échancrures au niveau des supports de fixations 5301 du chemin de roulement 130. Ces ridelles escamotables 5391 coulissent selon une translation strictement verticale 5394, ce qui fait qu'elles ne dépassent jamais à l'extérieur du gabarit ferroviaire. On peut ainsi limiter les risques vis à vis de la circulation sur les voies adjacentes et gagner du temps dans ces manœuvres.

Ainsi qu'illustré en FIGURE 7, les wagons de transport 51 sont des wagons à plateau munis de ridelles fixes 511. En effet, les moyens de préhension du portique à palette 533 sont suffisamment étroits pour passer entre les palettes lors de la préhension longitudinale des quatre montants 53M fixés sur la base des palettes 53P.

Un palonnier latéral 5321 du portique de palettisation/dépalettisation 532 est détaillé en FIGURE 8. De chaque côté du wagon, une plaque de support 5321a, allongée parallèlement à la voie et horizontale en permanence, est montée coulissante sous les extrémités de poutres transversales 5320 suspendues à des moyens de levage (non représentés). Des actionneurs (5323) font coulisser horizontalement vers l'intérieur ces plaques de support 5321a vers l'intérieur sous les extrémités ou les blochets 53T1 des traverses du lit 53T à saisir. Pour relâcher les traverses, les plaques de support 5321a sont écartées vers l'extérieur.

#### 30 Deuxième mode de réalisation

Les FIGURE 9 à FIGURE 13 illustrent un deuxième mode de réalisation de l'invention, qui ne sera décrit que dans ses différences par rapport au premier mode de réalisation.

Dans ce deuxième mode de réalisation, les moyens de transfert de traverses comprennent un portique de palettisation et dépalettisation 632 avec préhension simultanée de deux lits de traverses 63T par des fourches longitudinales 6321, qui se déplace sur un chemin de roulement 530.

5 Ce portique de palettisation et dépalettisation 632 transfère les palettes par groupes de deux lits de traverses 63T, entre la partie de transfert 63 de la machinerie spécialisée et une pluralité de wagons de transfert basés sur des wagons standards, ici trois wagons de transfert 639a à 639c.

10 Ainsi qu'illustré en FIGURE 11 et FIGURE 9, pour chaque lit de traverses 63T, les moyens de préhension des traverses comprennent deux fourches 6322 de levage longitudinales à la voie en avant de la position du lit de traverse 63T, dirigées vers l'intérieur de cette position, et qui sont fixées solidairement en dessous d'une poutre transversale 6320 suspendue  
15 à des moyens de levage (non représentés). Deux autres fourches similaires sont fixées sous une autre poutre transversale, en arrière de la position du lit de traverse 63T et dirigées elles aussi vers l'intérieur de cette position. Chaque fourche permet de soutenir de son côté les quatre traverses formant la moitié du lit de huit traverses.

20 Sur chaque poutre transversale 6320 les deux fourches sont réparties des deux côtés de l'axe du wagon de transfert 639, de préférence au niveau des blochets 63T1 ou des extrémités des traverses..

25 Chaque fourche 6321 comprend deux branches 6321a et 6321b écartée pour soutenir les deux extrémités du blochet 63T1 et réparties des deux côtés des moyens de préhension de liteaux 5322.

Des deux côtés de l'axe du wagon, la partie de levage du portique porte des supports verticaux 6321c allongés parallèlement à la voie et disposés pour former pour les extrémités 63T2 des traverses une butée en translation transversale.

30 Pour saisir et relâcher un lit de traverses, des actionneurs (non représentés) font coulisser les fourches 6321 sous les traverses en les rapprochant entre elles vers l'intérieur du lit de traverses 63T et respectivement en les écartant vers l'extérieur du lit de traverses. Lors de

chaque manœuvre, les supports de butée 6321c sont tout d'abord écartés pour permettre l'approche puis resserrés pour maintenir les traverses sur leur axe A53.

5 Ainsi qu'on le voit en FIGURE 11, les fourches longitudinales nécessitent un certain espace devant et derrière les lits de palettes. Pour les mêmes dimensions standards de wagons de transfert 639, seuls deux lits de palettes 63T peuvent être palettisés ou dépalettisés simultanément. Par contre, cette configuration longitudinale permet de limiter l'encombrement transversal des moyens de transfert et de mieux en protéger les éléments,  
10 ce qui permet d'utiliser des ridelles fixes 6391 aussi sur les wagons de palettisation/dépalettisation, ou wagons de transfert. Elle permet aussi une meilleure prise et moins de risques de chutes, par exemple des blochets, pour des traverses anciennes détériorées.

Les wagons de palettisation 639 ont une ridelle à l'extrémité avant  
15 qui est escamotable à l'horizontale, par exemple manuellement, afin de laisser passer les fourches 6321 de préhension des lits de traverses.

#### Transfert des palettes

Les FIGURE 12 et FIGURE 13 illustrent des moyens de transfert de palettes selon l'invention, avec préhension longitudinale par deux côtés  
20 opposés de la palette 53P : à la fois par l'avant et par l'arrière. Ces moyens de transfert de palettes comprennent un portique de transfert de palettes 533 à préhension longitudinale, qui se déplace sur le même chemin de roulement 530 que le portique de palettisation 532.

Ainsi qu'on le voit aux FIGURE 5 et FIGURE 10, ces moyens de  
25 transfert de palettes 533 peuvent être utilisés aussi bien dans le premier que dans le deuxième mode de réalisation.

Le portique de transport de palette 533 est particulièrement efficace car il possède ses ascenseurs 5339 à l'avant et à l'arrière de la palette, ce qui respecte mieux le gabarit haut, et permet de garder des ridelles ou tôles  
30 latérales qui protègent des chutes de traverses même pendant le travail. Il est possible par exemple de munir les wagons de transfert de ridelles fixes plus simples et plus économiques, voire utiliser n'importe quel wagon de transport en tant que wagon de palettisation/dépalettisation.

A l'avant et à l'arrière, ce portique 533 comprend une poutre transversale 5330 comprend des moyens de levage 5330 qui saisissent la palette 53P en faisant coulisser longitudinalement un palonnier 5331 pour amener ses surfaces de support sous une équerre de levage 53M1 fixée à  
5 chacun des montants 53M de la palette. Ces palonniers sont agencés et dimensionnés pour ne dépasser que très peu des équerres de levage, et peuvent ainsi se glisser entre la palette saisie 53P et celle immédiatement contigüe sur le wagon. Ainsi, il n'est pas nécessaire de prévoir un écartement important entre les palettes, par exemple pas plus de 30cm, ce  
10 qui permet de conserver le stockage de quatre palettes pour chaque wagon de transport 51.

#### Caractéristiques de finition

Ainsi qu'illustré en FIGURE 5 et FIGURE 10, le train de substitution  
15 50, 60 comporte de plus sous le dernier véhicule 59, 69 un système de finition 592, 692 comprenant un régaleur qui permet de remettre à l'intérieur de la voie le ballast des côtés de la voie, dès que les traverses neuves sont attachées aux rails neufs. Il peut s'agir par exemple d'un dispositif tel que les régaleurs généralement utilisés de façon séparée en  
20 travaux de finition. Ceci permet le calage de la voie avec une bourreuse de voie dès la fin de la substitution de la voie. Combiné aux optimisations de la substitution, ceci permet un travail complet en un seul passage du convoi de substitution.

Ce dispositif de finition 592 comprend en outre des rouleaux pour  
25 diriger les rails vers la piste le long de la voie, ainsi qu'on le voit en dans la vue de dessus en base de la FIGURE 10, en faisant traverser celui situé du côté entrevoie afin de les stocker sur la piste de l'autre côté, et pouvoir les recharger ultérieurement plus facilement.

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent  
30 d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

### REVENDEICATIONS

- 5 1. Procédé de transfert de traverses par convoi ferroviaire de substitution comprenant des moyens de transfert entre des wagons de transport (51) et des moyens de pose (57) et/ou de dépose (55) de traverses, caractérisé en ce qu'il comprend un processus de palettisation et/ou dépalettisation de traverses sur au moins une palette, les traverses étant transférées dans une position sensiblement transversale à la voie (501, 509).
- 10 2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un processus de transfert de palettes (53P) portant des traverses orientées sensiblement transversale à la voie, lesdites palettes étant transférées sans pivotement entre au moins un wagon de transport 15 (51) et au moins un emplacement de palettisation et/ou dépalettisation (539, 639) , ou inversement.
- 20 3. Système de transfert de traverses pour train de substitution (50, 60) comprenant des moyens de transfert (533, 633, 532, 632) entre des wagons de transport (51) et des moyens de pose (57) et/ou de dépose (55) de traverses, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de palettisation et/ou dépalettisation (532, 632) agencés pour manipuler des traverses (53T, 63T) positionnées sur cette palette (53P) dans une position sensiblement transversale à la voie (501, 509).
- 25 4. Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de préhension de traverses (532) positionnées transversalement à la voie fonctionnant par insertion d'au moins une surface de support (5321) sous les extrémités desdites traverses (53T) 30 selon une direction transversale à la voie.
5. Système selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de préhension de traverses (632)

positionnées transversalement à la voie, fonctionnant par insertion d'au moins une surface de support (6321) sous lesdites traverses (63T) selon une direction longitudinale à la voie.

5 6. Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de transfert de palettes (533) sans pivotement entre l'emplacement de palettisation et/ou dépalettisation (539) et au moins un wagon de transport (51), agencés pour saisir une palette (53P) par ses quatre montants verticaux à l'aide de palonniers  
10 télescopiques positionnés dans une direction perpendiculaire à la voie.

7. Système de transfert comprenant au moins un wagon de transfert (539, 639) structurellement indépendant du système de substitution (50, 60) et comprenant au moins un emplacement de palettisation et/ou dépalettisation  
15 accessible par chemin de roulement (530) au moyen d'un système de transfert (532, 632) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend une ou plusieurs ridelles latérales (5391) de protection contre les chutes de  
20 morceaux des traverses palettisées ou d'objets reposant sur ces traverses, lesdites ridelles étant mobiles (5394) sans dépasser latéralement du gabarit ferroviaire entre

- d'une part au moins une position haute contenue latéralement à l'intérieur du gabarit ferroviaire et assurant ladite protection, et
- 25 - au moins une position basse contenue latéralement à l'intérieur du gabarit ferroviaire et découvrant suffisamment ledit emplacement de palettisation dé-palettisation pour autoriser le fonctionnement des moyens de transfert de palettes (533) par accès latéral et/ou des moyens de palettisation et/ou dépalettisation (532) par accès latéral.

30

9. Système selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il comprend une ou plusieurs ridelles d'extrémité de protection contre les chutes de morceaux des traverses palettisées ou d'objets reposant sur

ces traverses, lesdites ridelles étant mobiles sans dépasser latéralement du gabarit ferroviaire entre

- d'une part au moins une position haute contenue latéralement à l'intérieur du gabarit ferroviaire et assurant ladite protection, et
- 5 - au moins une position basse contenue latéralement à l'intérieur du gabarit ferroviaire et découvrant suffisamment ledit emplacement de transfert de palettes et/ou de palettisation dé-palettisation pour autoriser le fonctionnement des moyens de palettisation et/ou dépalettisation par accès longitudinal.

10

10. Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé en ce qu'au moins un wagon de transport (51) est muni de ridelles latérales fixes (511) ou ne pouvant pas être ouvertes sans dépasser le gabarit ferroviaire.

15

11. Convoi ferroviaire de substitution de traverses (50, 60) comprenant des moyens de transfert (532, 632) selon l'une quelconque des revendications 3 à 9.

20

12. Convoi ferroviaire selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un wagon de transfert (539a à 539c) positionné en avant de la partie de préparation (52) du système de substitution (50).

25

13. Convoi selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un véhicule (59, 591) situé en arrière d'un système de pose de rails (58) et muni d'un régaleur (592) comprenant au moins un dispositif agencé et disposé pour déplacer jusqu'à l'intérieur de la voie une partie d'un matériau de ballast situé à l'extérieur de la voie.

30

14. Convoi selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un véhicule (59, 591) situé en arrière d'un système de pose de rails (58) et muni de rouleaux (592) agencés et

- 23 -

disposés pour déplacer un rail reposant d'un côté de la voie (509) jusqu'à l'autre côté de ladite voie.

Fig.1  
(Art antérieur)

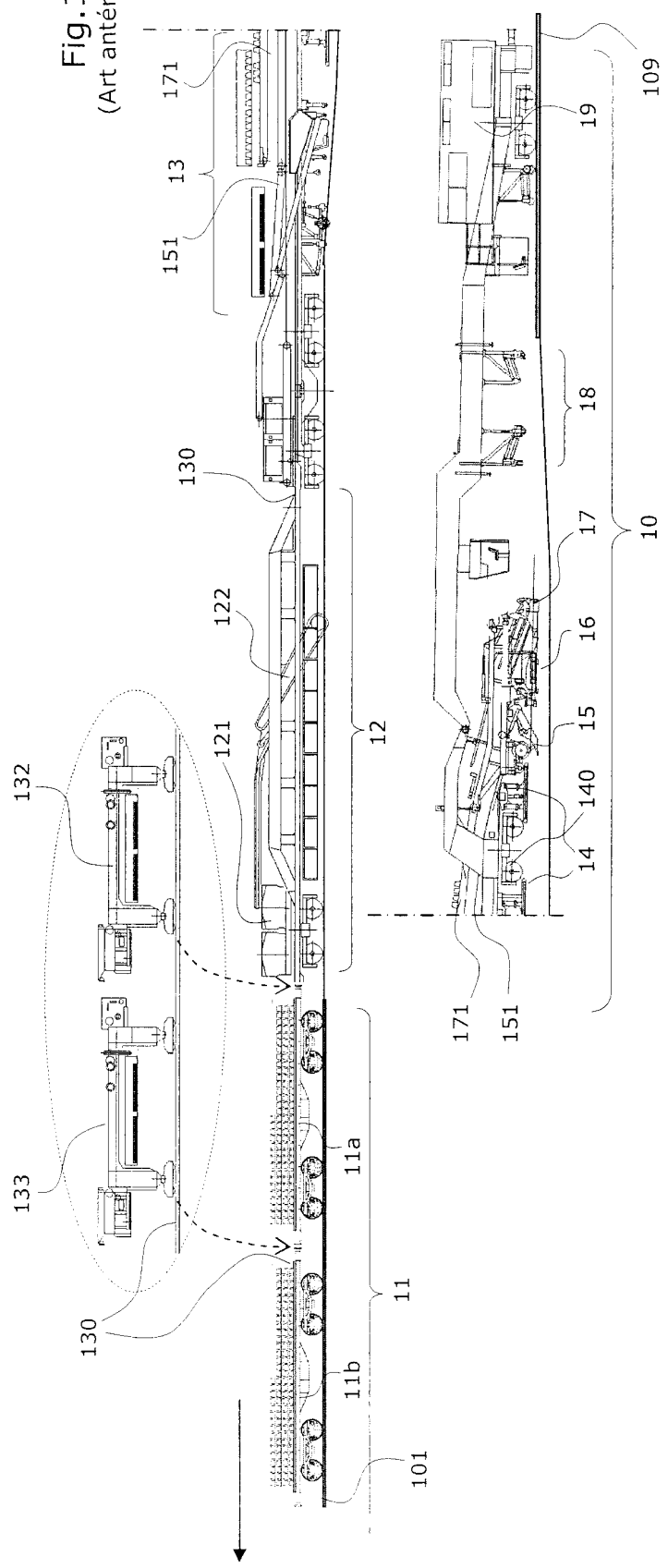
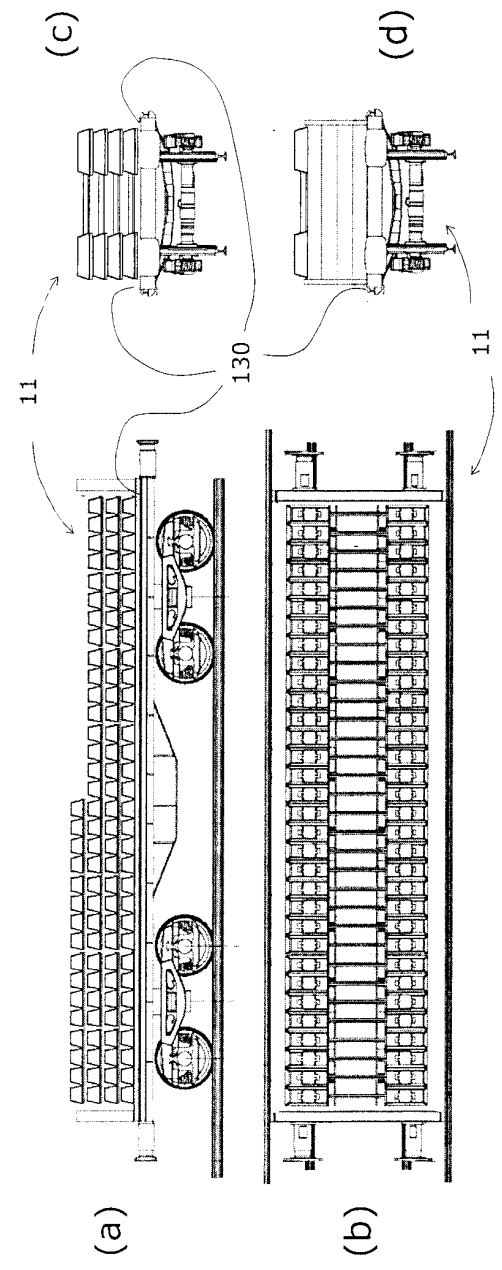
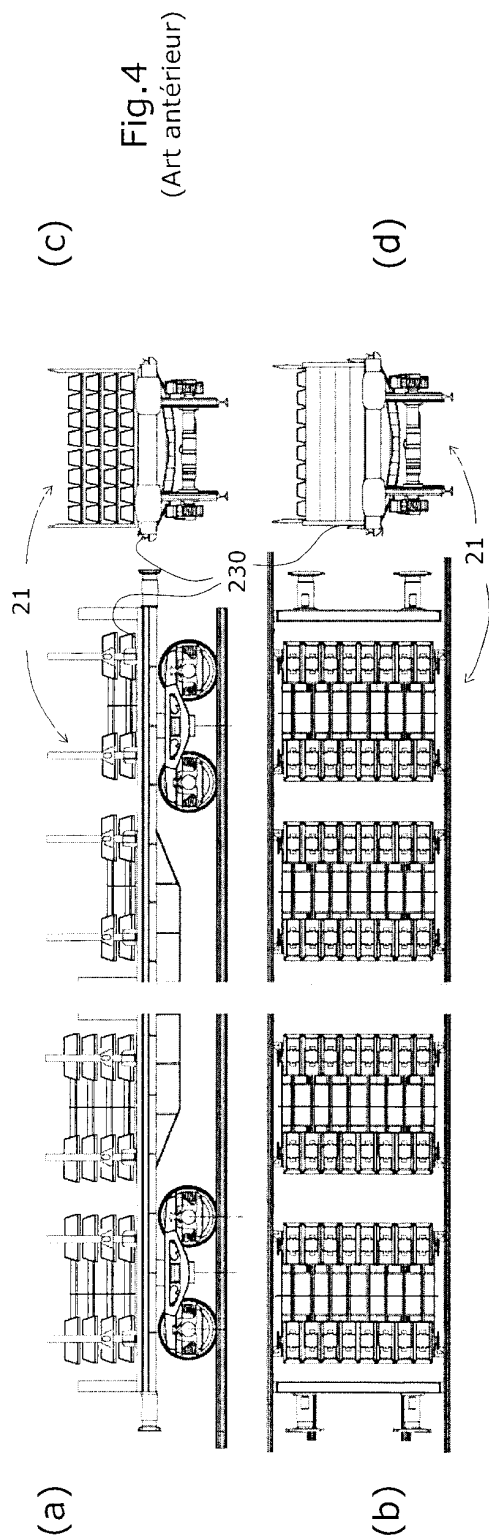
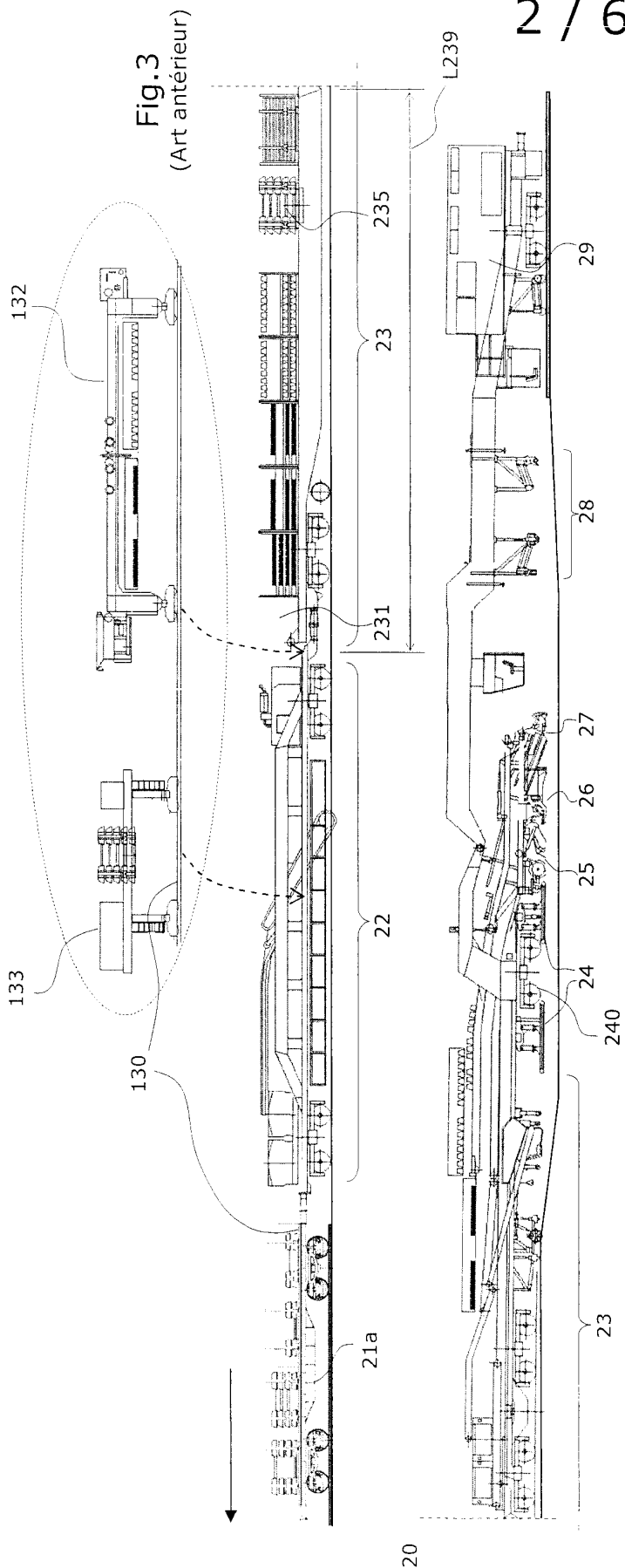
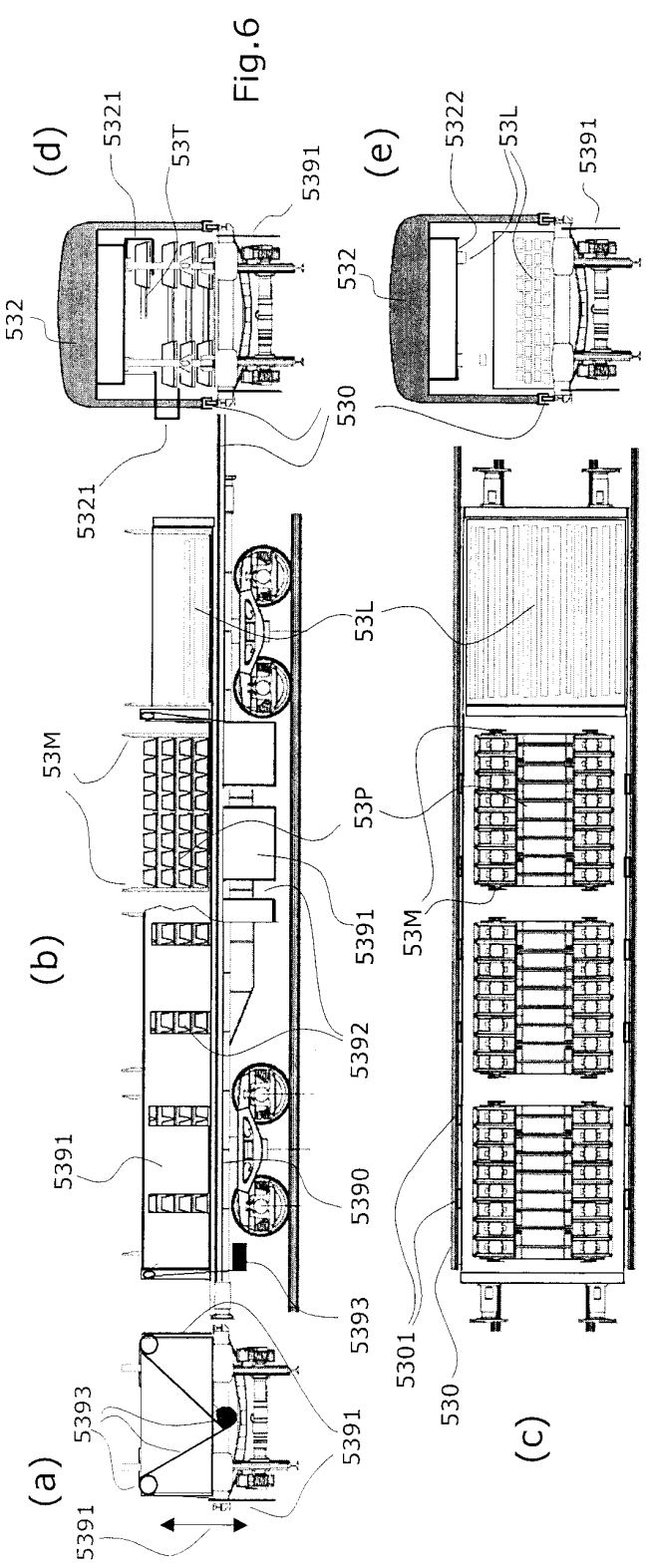
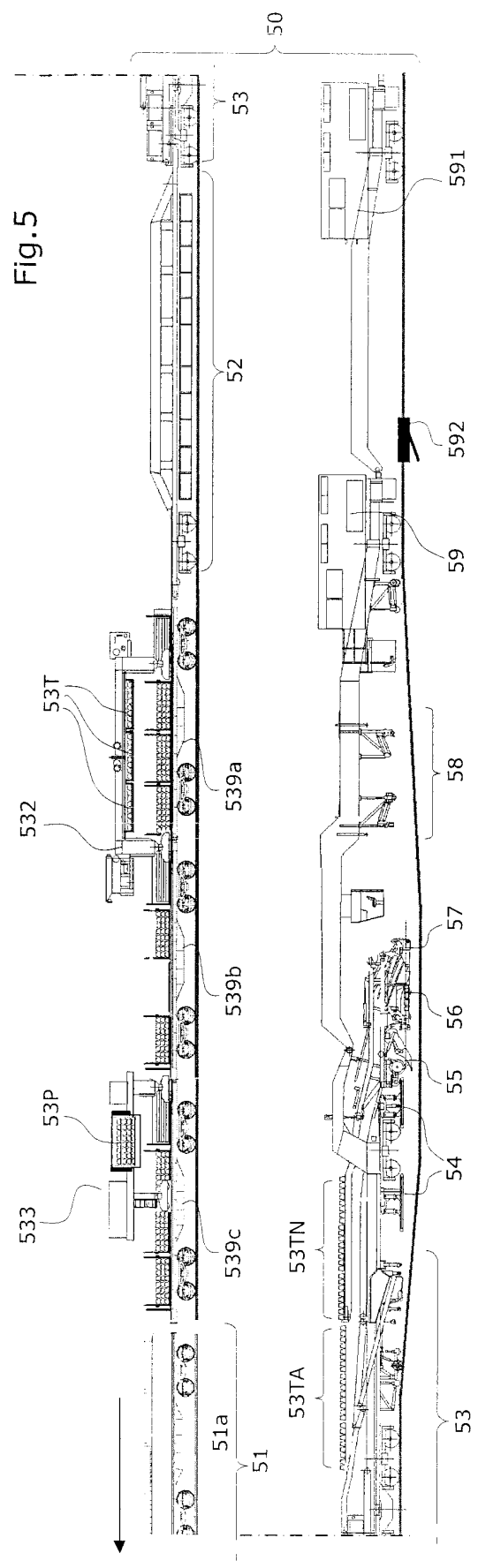
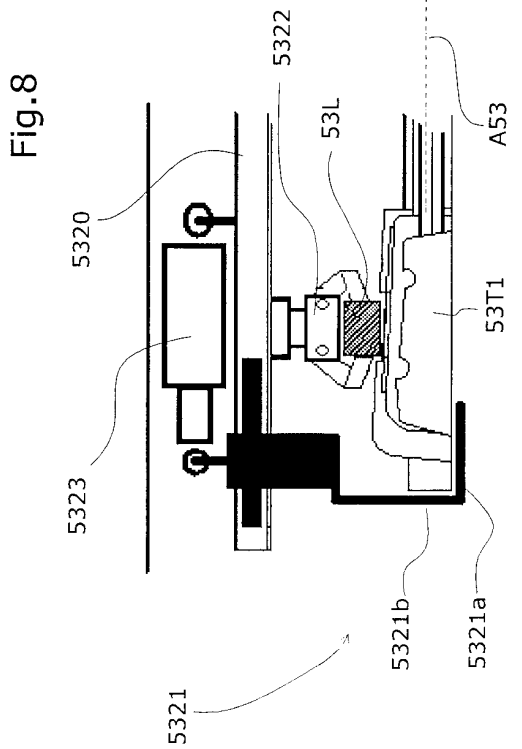
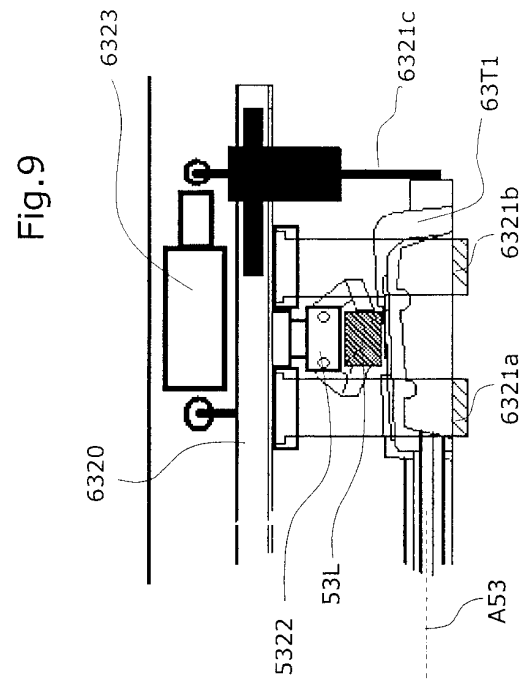
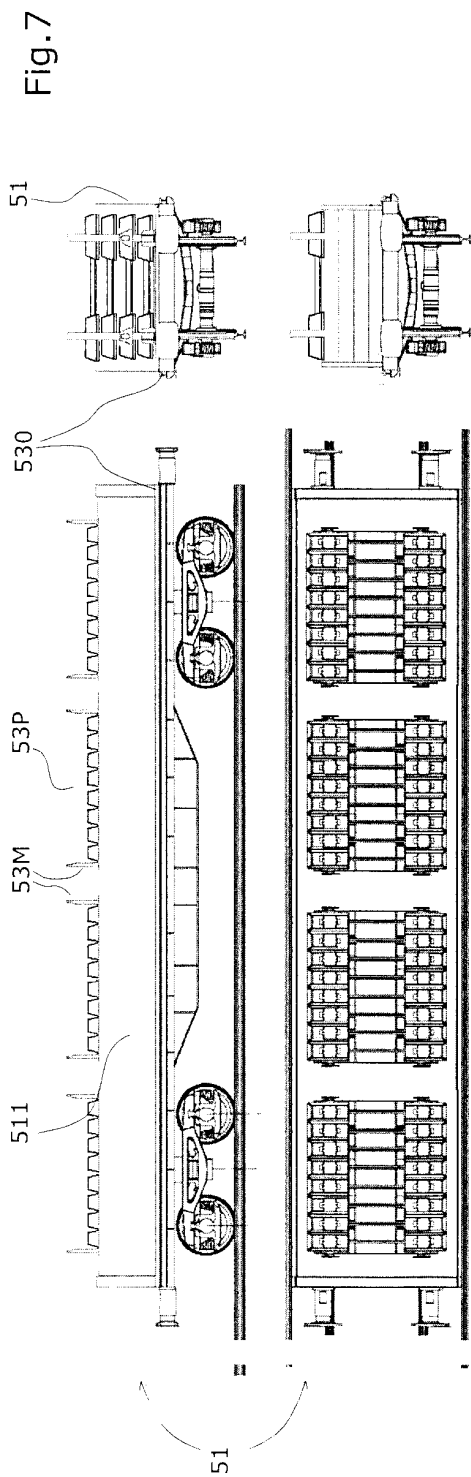


Fig.2  
(Art antérieur)

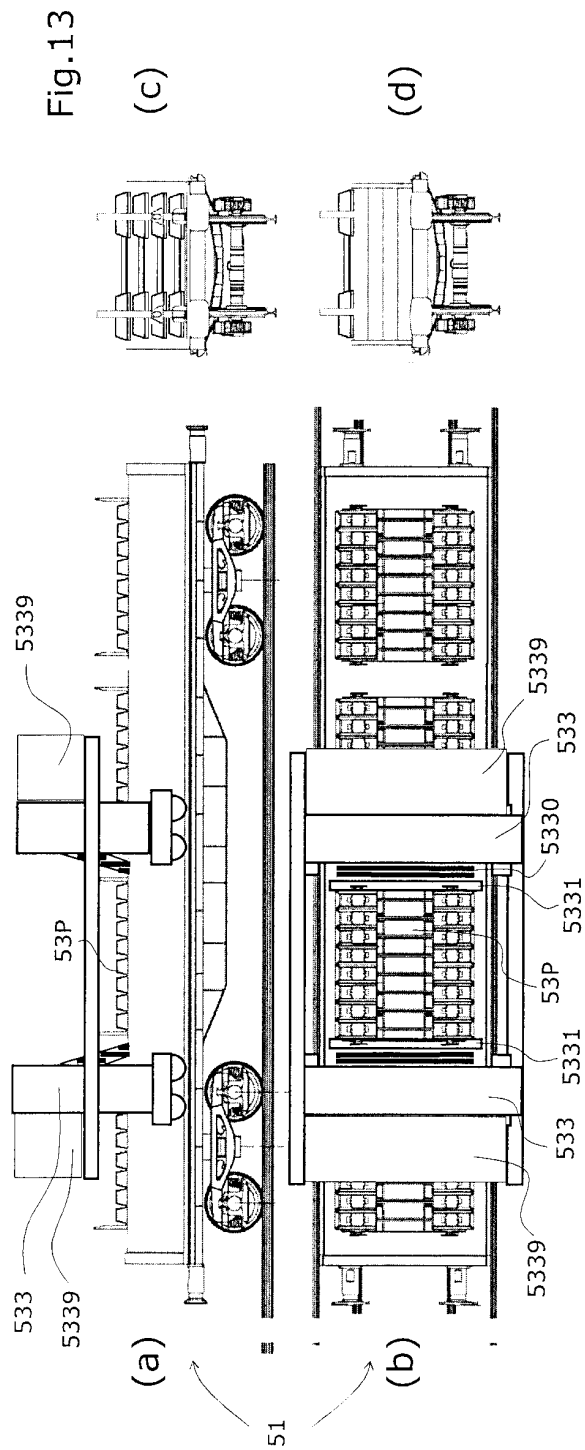
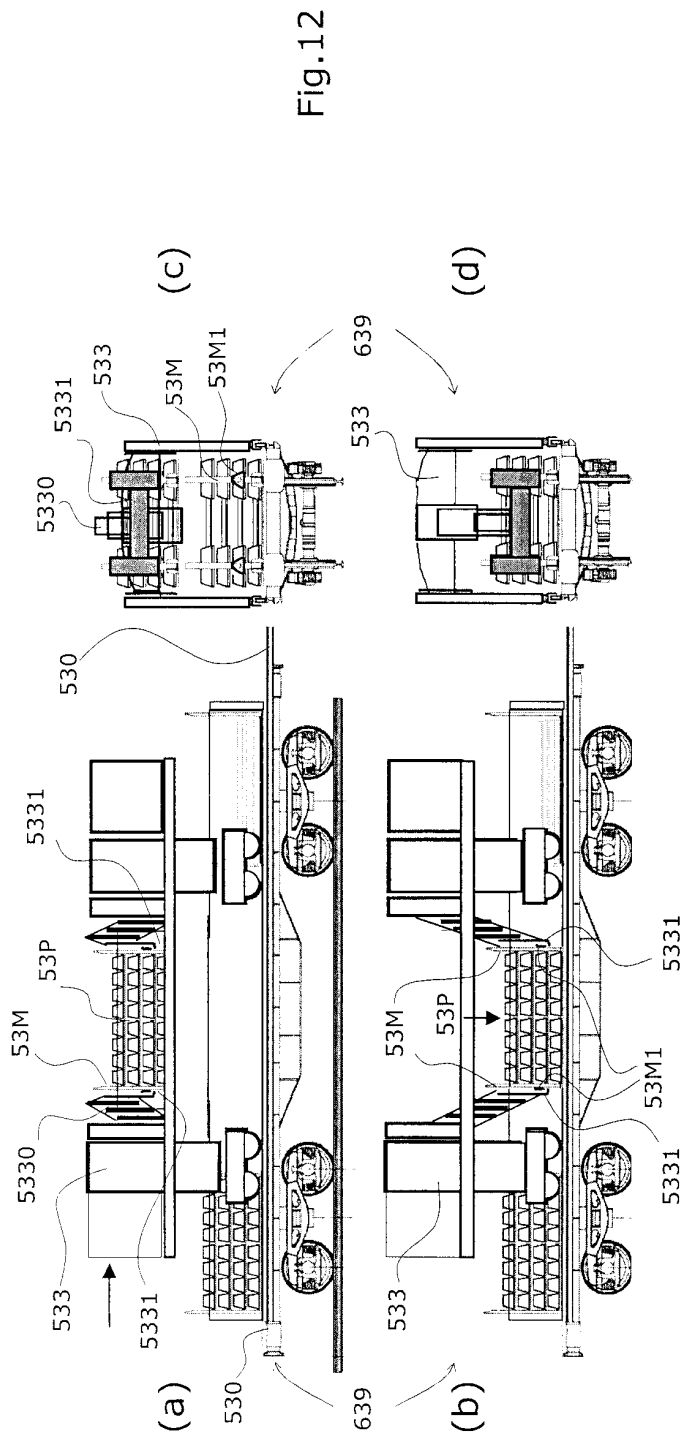













**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement  
nationalétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 730448  
FR 0959239

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 097 373 A6 (DROUARD FRERES ENTR) 3 mars 1972 (1972-03-03) * page 3, ligne 23 - page 6, ligne 23; figures *	1-14	E01B29/06
X	----- GB 2 006 859 A (FIELD K C; MATISA UK LTD) 10 mai 1979 (1979-05-10) * page 1, ligne 78 - page 2, ligne 115; figures 1,2,11 *	1-3,6,7, 11,12	
A	----- GB 2 030 622 A (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ) 10 avril 1980 (1980-04-10) * le document en entier *	1,3	
A	----- GB 2 284 628 A (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 14 juin 1995 (1995-06-14) * le document en entier *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E01B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 août 2010		Movadat, Robin	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0959239 FA 730448**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **03-08-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2097373	A6	03-03-1972	AUCUN	
-----				
GB 2006859	A	10-05-1979	AUCUN	
-----				
GB 2030622	A	10-04-1980	AT 359537 B	10-11-1980
			CA 1138257 A1	28-12-1982
			DE 2924840 A1	27-03-1980
			FR 2436215 A1	11-04-1980
			US 4253398 A	03-03-1981
-----				
GB 2284628	A	14-06-1995	AT 403488 B	25-02-1998
			AU 676914 B2	27-03-1997
			AU 6742294 A	15-06-1995
			CA 2128456 A1	08-06-1995
			CN 1109935 A	11-10-1995
			CZ 9401552 A3	15-11-1995
			DE 4421662 A1	08-06-1995
			FR 2713679 A1	16-06-1995
			IT MI941323 A1	07-06-1995
			PL 304312 A1	12-06-1995
-----				