



(11) **EP 2 105 533 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**14.08.2013 Bulletin 2013/33**

(51) Int Cl.:  
**E01B 27/04 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09290225.3**

(22) Date de dépôt: **27.03.2009**

(54) **Dispositif de convoyage de ballast de voie ferrée**

Vorrichtung zum Transport von Schotter eines Gleises

Device for conveying railway ballast

(84) Etats contractants désignés:  
**AT CH DE FR LI**

(30) Priorité: **28.03.2008 FR 0801725**

(43) Date de publication de la demande:  
**30.09.2009 Bulletin 2009/40**

(73) Titulaire: **FICAP**  
**77480 Bray sur Seine (FR)**

(72) Inventeur: **Zecchinetti, Jacques**  
**77160 Provins (FR)**

(74) Mandataire: **Kaspar, Jean-Georges**  
**Brema-Loyer**  
**Le Centralis**  
**63 avenue du Général Leclerc**  
**92340 Bourg-la-Reine (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 1 384 815 WO-A-96/06979**

**EP 2 105 533 B1**

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

## Description

**[0001]** L'invention est relative à un dispositif de convoyage de ballast de voie ferrée, notamment pour l'évacuation de ballast usagé, selon le préambule de la revendication 1.

**[0002]** Pour assurer la maintenance des voies ferrées, on utilise généralement des convois destinés à des tâches spécifiques, chaque convoi étant généralement prévu et spécialisé pour une tâche particulière.

**[0003]** Lors de la maintenance de la voie ferrée, on remplace le ballast servant à stabiliser les rails, lorsque ce ballast est usagé, en le remplaçant par un ballast neuf conforme aux spécifications des chemins de fer.

**[0004]** Lors du remplacement du ballast usagé par un ballast neuf, on prévoit d'évacuer le ballast usagé en utilisant un convoi spécialisé appelé par les spécialistes « convoi d'évacuation de ballast ».

**[0005]** A cet effet, un convoi d'évacuation de ballast comporte généralement une pluralité de wagons de réception et de transport de ballast usagé précédé par un wagon de chargement (voir EP 1 384 815 A1).

**[0006]** L'ordre de remplissage des wagons de réception et de transport de ballast usagé s'effectue en remplissant tout d'abord le dernier wagon de convoi, puis l'avant dernier wagon du convoi, et ainsi de suite jusqu'au premier wagon du convoi.

**[0007]** Chaque wagon de réception et de transport de ballast est équipé d'une bande transporteuse qui coopère avec les bandes transporteuses des wagons voisins, pour assurer un transport continu du ballast jusqu'à un emplacement ou un wagon désiré.

**[0008]** Pour effectuer le remplissage de chaque wagon de réception et de transport de ballast usagé, chaque bande transporteuse coopère avec au moins un moyen d'éjection de ballast dans le wagon. Les moyens d'éjection de ballast dans le wagon de réception et de transport sont généralement appelés « charrue » par les spécialistes et chemins de fer.

**[0009]** Dans la technique connue, chaque wagon de réception de transport de ballast usagé est équipé de quatre moyens d'éjection ou « charrues » à position fixe. Chaque moyen d'éjection ou charrue doit être activé manuellement par un opérateur pour remplir progressivement chaque wagon uniformément, en partant de la queue du wagon pour effectuer le remplissage du wagon jusqu'à la tête du wagon.

**[0010]** Les charrues actuellement utilisées se présentent sous forme d'obstacle fixe dont la descente verticale peut être commandée par un opérateur agissant sur une poignée de commande et une pédale de commande devant être activées simultanément.

**[0011]** Dans l'état abaissé ou état actif, chaque charrue ou moyen d'éjection de ballast dévie le ballast circulant sur la bande de transport pour l'éjecter dans le wagon situé sous la bande transporteuse.

**[0012]** Dans l'état surélevé, ou état passif, chaque charrue au moyen d'éjection est maintenue à une hau-

teur prédéterminée au dessus du ballast transporté par la bande transporteuse, de sorte que ce ballast circule librement vers l'arrière du wagon du convoi.

**[0013]** Cette technique connue donne généralement satisfaction et présente plusieurs inconvénients d'ordre ergonomique ou pratique.

**[0014]** En effet, pour actionner chaque moyen d'éjection de ballast ou charrue, l'opérateur doit se déplacer à l'emplacement correspondant pour effectuer des efforts physiques correspondants à l'abaissement ou à l'élévation de la charrue. A titre d'exemple, pour un convoi de six wagons de réception de transport, dont chaque wagon est équipé de quatre moyens d'éjection de charrue, l'opérateur doit effectuer vingt-quatre fois des efforts physiques importants correspondants à l'abaissement et à l'élévation de la charrue lorsque le wagon est partiellement rempli à l'endroit de l'opération.

**[0015]** Le fait que les moyens d'éjection ou charrue sont fixés à demeure par rapport à la bande transporteuse et au wagon de réception de transport empêche d'obtenir une répartition uniforme et continue du niveau de ballast dans les wagons de réception de transport : en effet, les emplacements fixes de chaque charrue correspondent à des tas surélevés de ballast, tandis que les zones intermédiaires seront moins remplies de ballast usagé que les zones correspondants à l'éjection du ballast par les moyens correspondants.

**[0016]** En outre, le système actuel d'éjection de ballast usagé dans les wagons de réception et de transport pose un problème de remplissage lorsque le convoi circule sur des courbes inclinées. Dans le cas où la bande transporteuse fixe par rapport au wagon est inclinée jusqu'à des angles d'environ 6° par rapport à l'horizontale, le transport du ballast usagé et son éjection dans le wagon ne s'effectue pas de manière uniforme. En effet, le ballast se déverse dans le wagon de manière inégale et vers l'intérieur de la courbe ou du virage, de sorte que le niveau de ballast usagé dans le wagon n'est pas horizontal mais incliné. Il en résulte une insuffisance et une inégalité de remplissage qui réduit la productivité de l'évacuation du ballast usagé.

**[0017]** Un premier but de l'invention est de remédier aux inconvénients de l'état de la technique connue, en proposant un nouveau dispositif ergonomique et facile à mettre en oeuvre pour assurer l'évacuation du ballast usagé.

**[0018]** Un deuxième but de l'invention est de fournir un nouveau dispositif de convoyage de ballast assurant un remplissage uniforme des wagons de réception de transport de ballast usagé.

**[0019]** Un troisième but de l'invention est d'assurer une uniformité de chargement de wagon de transport de ballast usagé, même en courbe continue ou en virage incliné.

**[0020]** L'invention a pour objet un dispositif de convoyage de ballast de voie ferrée, notamment pour l'évacuation de ballast usagé, du type comportant au moins un wagon de transport de ballast équipé d'une bande

transporteuse coopérant avec un moyen d'éjection du ballast dans le wagon, caractérisé par le fait que le moyen d'éjection de ballast est un moyen déplaçable le long d'au moins une partie de la bande transporteuse et actionnable entre une position ouverte correspondant au passage du ballast sur la bande transporteuse et une position fermée correspondant à l'éjection du ballast de la bande transporteuse dans le wagon.

**[0021]** Selon d'autres caractéristiques alternatives de l'invention :

- le moyen d'éjection de ballast est déplaçable entre deux limites ou butées par un mécanisme à commande électrique, par exemple un mécanisme à pignons et chaîne actionné par un motoréducteur à commande électrique.
- le moyen d'éjection de ballast comporte au moins un volet ou vantail actionné entre ladite position ouverte et ladite position fermée par un actionneur linéaire.
- le moyen d'éjection de ballast comporte un bâti déplaçable portant deux déflecteurs coopérant chacun avec un volet ou vantail.
- chaque actionneur linéaire est un vérin électrohydraulique.
- le wagon porte un berceau destiné à coopérer avec deux galets de roulement, pour corriger le dévers de la bande transporteuse lors de la circulation du wagon.
- le berceau est muni de deux butées de limitation du mouvement desdits galets de roulement.
- le dispositif comporte un actionneur de correction du dévers de la bande transporteuse.
- ledit actionneur de correction de dévers est un actionneur linéaire à commande électrique.
- le dispositif comporte un boîtier électrique de commande des mouvements de déplacement linéaire, d'ouverture, de fermeture et/ou de correction de position du dispositif.

**[0022]** L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente schématiquement une vue en perspective d'un wagon de réception et de transport de ballast usagé incorporant un dispositif selon l'invention.

La figure 2 représente schématiquement une vue en

perspective d'un dispositif selon l'invention, en position ouverte.

La figure 3 représente schématiquement une vue en perspective d'un dispositif selon l'invention, en position fermée.

La figure 4 représente schématiquement une vue partielle en perspective d'un dispositif selon l'invention, correspondant à une circulation sur une voie horizontale.

La figure 5 représente schématiquement une vue en perspective d'un dispositif selon l'invention, correspondant à une circulation sur une courbe inclinée ou un virage en dévers.

La figure 6 représente schématiquement une vue en perspective d'un dispositif selon l'invention.

**[0023]** En référence aux figures 1 à 6, les éléments identiques ou fonctionnellement équivalents sont repérés par des chiffres de référence identiques.

**[0024]** Sur la figure 1, le wagon 1 de transport de ballast usagé comporte une bande transporteuse 2 surmonté d'un moyen 3 d'éjection de ballast usagé transporté par la bande transporteuse 2 dans l'intérieur du wagon 1.

**[0025]** La bande transporteuse 2 s'étend à partir de l'extrémité avant du wagon 1 et dépasse de l'extrémité arrière du wagon 2 pour déverser éventuellement du ballast usagé sur une bande transporteuse suivante montée sur le wagon suivant du convoi.

**[0026]** En référence à la figure 1 et 2, un moyen 3 d'éjection de ballast usagé comporte un bâti 3a portant deux déflecteurs latéraux 3b montés sur un chariot déplaçable le long de la bande transporteuse 2. La circulation du chariot du dispositif 3 est limitée par deux bâtis d'extrémité 4 et 5 formant butée solidaire du bâti de la bande transporteuse 2.

**[0027]** Le châssis 3a porte une extrémité 3c servant au montage de deux vérins électrohydrauliques 6 et 7 destinés à actionner des portes 8 et 9 entre une position ouverte (figure 2) correspondant au libre passage du ballast usagé et une position fermée (figure 3) correspondant à la déviation du ballast usagé vers les déflecteurs 3b et à la chute du ballast usagé dans le wagon 1.

**[0028]** Bien que décrits en référence aux figures 2 et 3 comme constitués par des vérins électrohydrauliques 6 et 7, les actionneurs linéaires 6 et 7 peuvent être choisis dans l'ensemble des actionneurs linéaires de type connu, sans sortir du cadre de l'invention.

**[0029]** Grâce à l'invention, le moyen d'éjection déplaçable 3 selon l'invention remplace les quatre moyens d'éjections fixes de l'art antérieur prévus sur les bandes transporteuses de l'art antérieur et évite des efforts importants à l'opérateur du convoi.

**[0030]** Le déplacement de la « charrue mobile » ou moyen d'éjection 3 peut être effectué par un mécanisme

de pignons et de chaînes actionné par un motoréducteur commandable au moyen d'un boîtier tenu par l'opérateur.

**[0031]** Ainsi, le moyen d'éjection 3 peut être arrêté à tout endroit désiré situé entre les butées 4 et 5 de la bande transporteuse 2, ce qui améliore le remplissage du wagon 1 de réception de transport.

**[0032]** La répartition uniforme du ballast usagé dans le wagon 1 rempli permet également d'augmenter la productivité d'évacuation du ballast usagé, en raison de l'augmentation du taux de remplissage de chaque wagon du convoi.

**[0033]** Le boîtier de commande de déplacement tenu par l'opérateur porte également de préférence les commandes des vérins électrohydrauliques 6 et 7, de manière à optimiser le remplissage du wagon.

**[0034]** Sur les figures 4 et 5, le bâti 2a de la bande transporteuse est monté sur un berceau 2b fixé au wagon 1 non représenté en détail.

**[0035]** Le berceau 2b fixé au wagon 1 présente une conformation en arc de cercle apte à permettre le roulage de deux galets 2c sur lesquels repose le bâti 2a de la bande transporteuse.

**[0036]** Des butées 2d sont prévues de part et d'autre de la piste de roulement du berceau 2b.

**[0037]** Dans la position horizontale de circulation de la figure 4, le berceau 2b est horizontal et le bâti 2a qui repose sur lui par l'intermédiaire des galets 2c est également horizontal, de sorte que la bande transporteuse 2 est horizontale et transporte le ballast usagé sur toute sa largeur utile.

**[0038]** Dans la position inclinée représentée à la figure 5, le berceau 2b solidaire du wagon 1 est également incliné, tandis que la bande transporteuse 2 est disposée à l'horizontale, grâce au roulement des galets 2c sur la piste du berceau 2b.

**[0039]** Ainsi, grâce à l'invention, la bande transporteuse 2 transporte de manière uniforme, sur toute sa largeur utile et à l'horizontale, le ballast usagé, même en dévers ou en virage.

**[0040]** Sur la figure 6, un mode préféré de réalisation de l'invention comporte un actionneur linéaire 10 fixé au bâti de la bande transporteuse 2 d'une part et solidaire du wagon 1 d'autre part.

**[0041]** L'actionneur linéaire 10 est de préférence un actionneur électrique fonctionnant en permanence et faisant office de correcteur d'assiette de la bande transporteuse : ainsi pour chaque wagon de convoi entrant dans une courbe présentant un dévers prédéterminé, la bande transporteuse 2 fixée sur le wagon est déplacée par roulement des galets 2c sur le chemin de roulement du berceau 2b de l'angle opposé, de sorte que la bande transporteuse 2 se trouve à l'horizontale.

**[0042]** Cette correction de dévers peut être réalisée de manière automatique, avec un capteur d'inclinaison latérale de chaque wagon du convoi, pour délivrer un signal de commande à l'actionneur linéaire 10 de correction de dévers.

## Revendications

1. Dispositif de convoyage de ballast de voie ferrée, notamment pour l'évacuation de ballast usagé, du type comportant au moins un wagon (1) de transport de ballast équipé d'une bande (2) transporteuse coopérant avec un moyen (3) d'éjection du ballast dans le wagon, **caractérisé par le fait que** le moyen (3) d'éjection de ballast est un moyen déplaçable le long d'au moins une partie de la bande (2) transporteuse et actionnable entre une position ouverte correspondant au passage du ballast sur la bande (2) transporteuse et une position fermée correspondant à l'éjection du ballast de la bande transporteuse (2) dans le wagon (1).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le moyen (3) d'éjection de ballast est déplaçable entre deux limites ou butées (4, 5) par un mécanisme à commande électrique, par exemple un mécanisme à pignons et chaîne actionné par un motoréducteur à commande électrique.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé par le fait que** le moyen (3) d'éjection de ballast comporte au moins un volet ou vantail (8 ou 9) actionné entre ladite position ouverte et ladite position fermée par un actionneur (6 ou 7) linéaire.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé par le fait que** le moyen (3) d'éjection de ballast comporte un bâti (3a) déplaçable portant deux déflecteurs (3b) coopérant chacun avec un volet ou vantail (8 ou 9).
5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé par le fait que** chaque actionneur linéaire (6 ou 7) est un vérin électrohydraulique.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le wagon (1) porte un berceau (2b) destiné à coopérer avec deux galets (2c) de roulement, pour corriger le dévers de la bande (2) transporteuse lors de la circulation du wagon (1).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** le berceau (2b) est muni de deux butées (2d) de limitation du mouvement desdits galets (2c) de roulement.
8. Dispositif selon la revendication 6 ou la revendication 7, **caractérisé par le fait que** le dispositif comporte un actionneur (10) de correction du dévers de la bande (2) transporteuse.
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** ledit actionneur (10) de correction de dé-

vers est un actionneur (10) linéaire à commande électrique.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le dispositif comporte un boîtier électrique de commande des mouvements de déplacement linéaire, d'ouverture, de fermeture et/ou de correction de position du dispositif.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transport von Schotter eines Gleises, insbesondere zum Abtransport von gebrauchtem Schotter, der Bauart, die mindestens einen Waggon (1) zum Transport von Schotter aufweist, der mit einem Transportband (2) ausgestattet ist, das mit einem Mittel (3) zum Abwurf von Schotter in den Waggon zusammenarbeitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (3) zum Abwurf von Schotter ein Mittel ist, das entlang mindestens eines Abschnitts des Transportbands (2) verlagerbar und zwischen einer geöffneten Stellung, die dem Übergang des Schotters auf das Transportband (2) entspricht, und einer geschlossenen Stellung, die dem Abwurf des Schotter vom Transportband (2) in den Waggon (1) entspricht, betätigbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (3) zum Abwurf von Schotter zwischen zwei Grenzen oder Anschlägen (4, 5) von einem Mechanismus mit elektrischer Steuerung verlagerbar ist, beispielsweise von einem Mechanismus mit Zahnrädern und Kette, der von einem Getriebemotor mit elektrischer Steuerung angetrieben wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (3) zum Abwurf von Schotter mindestens eine Klappe oder einen Flügel (8 oder 9) aufweist, der/die von einem linearen Aktuator (6 oder 7) zwischen der geöffneten Stellung und der geschlossenen Stellung betätigt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (3) zum Abwurf von Schotter ein verlagerbares Gestell (3a) aufweist, das zwei Ablenkplatten (3b) trägt, die jeweils mit einer Klappe oder einem Flügel (8 oder 9) zusammenarbeiten.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder lineare Aktuator (6 oder 7) ein elektrohydraulischer Zylinder ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wag-

gon (1) eine Wiege (2b) trägt, die zur Zusammenarbeit mit zwei Laufrollen (2c) bestimmt ist, um die Schräglage des Transportbands (2) bei der Bewegung des Waggons (1) zu korrigieren.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wiege (2b) mit zwei Anschlägen (2d) zur Begrenzung der Bewegung der Laufrollen (2c) ausgestattet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Aktuator (10) zur Korrektur der Schräglage des Transportbands (2) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (10) zur Korrektur der Schräglage ein linearer Aktuator (10) mit elektrischer Steuerung ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen elektrischen Schaltkasten der linearen Verlagerungs-, Öffnungs-, Schließ- und/oder Positionskorrekturbewegungen der Vorrichtung aufweist.

#### Claims

1. A device for conveying railway track ballast, notably for removing used ballast, of the type including at least one ballast transport wagon (1) equipped with a conveyor belt (2) cooperating with a means (3) for ejecting the ballast into the wagon, **characterized by** the fact that the ballast ejection means (3) is a means which may be displaced along at least one portion of the conveyor belt (2) and actuated between an open position corresponding to the passage of the ballast onto the conveyor belt (2) and a closed position corresponding to the ejection of the ballast from the conveyor belt (2) into the wagon(1).
2. The device according to claim 1, **characterized by** the fact that the ballast ejection means (3) is displaceable between two limits or abutments (4, 5) with an electrically controlled mechanism, for example a mechanism with cogs and chain actuated by an electrically controlled gear motor.
3. The device according to claim 1 or claim 2, **characterized by** the fact that the ballast ejection means (3) includes at least one flap or leaf (8 or 9) actuated between said open position and said closed position with a linear actuator (6 or 7).
4. The device according to claim 3, **characterized by** the fact that the ballast ejection means (3) includes

a displaceable frame (3a) bearing two deflectors (3b) each cooperating with a flap or leaf (8 or 9).

5. The device according to claim 3, **characterized by** the fact that each linear actuator (6 or 7) is an electrohydraulic cylinder. 5
6. The device according to any of the preceding claims, **characterized by** the fact that the wagon (1) bears a cradle (2b) intended to cooperate with two roller wheels (2c), in order to correct the cant of the conveyor belt (2) during the circulation of the wagon (1). 10
7. The device according to claim 6, **characterized by** the fact that the cradle (2b) is provided with two abutments (2d) for limiting the movement of said roller wheels (2c). 15
8. The device according to claim 6 or claim 7, **characterized by** the fact that the device includes an actuator (10) for correcting the cant of the conveyor belt (2). 20
9. The device according to claim 8, **characterized by** the fact that said cant correction actuator (10) is an electrically controlled linear actuator (10). 25
10. The device according to any of the preceding claims, **characterized by** the fact that the device includes a box for electrically controlling the linear displacement, opening, closing movements and/or those for correcting the position of the device. 30

35

40

45

50

55

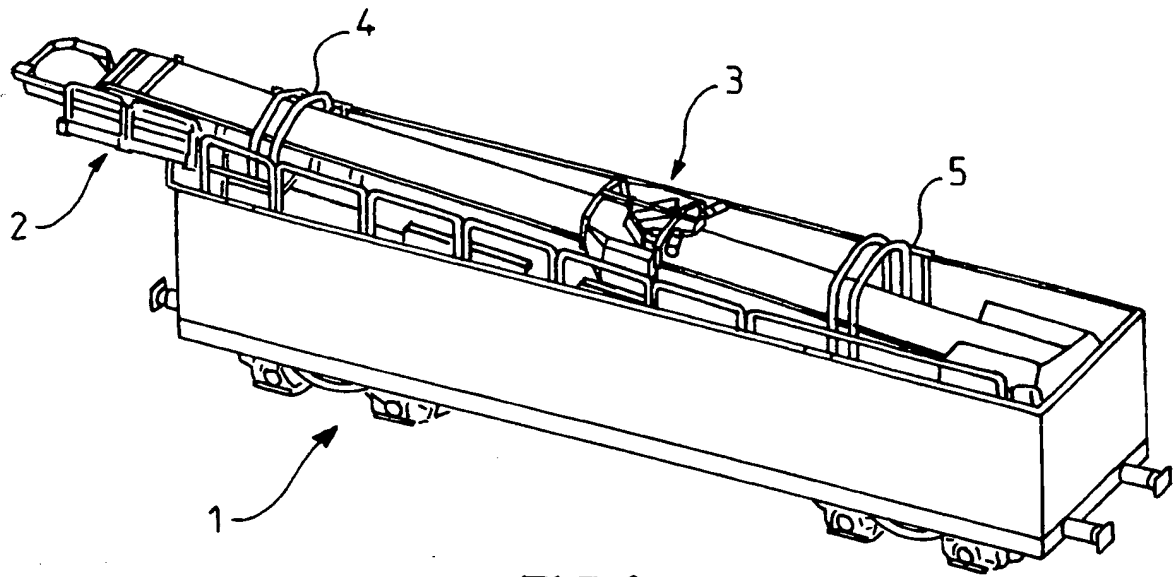


FIG. 1

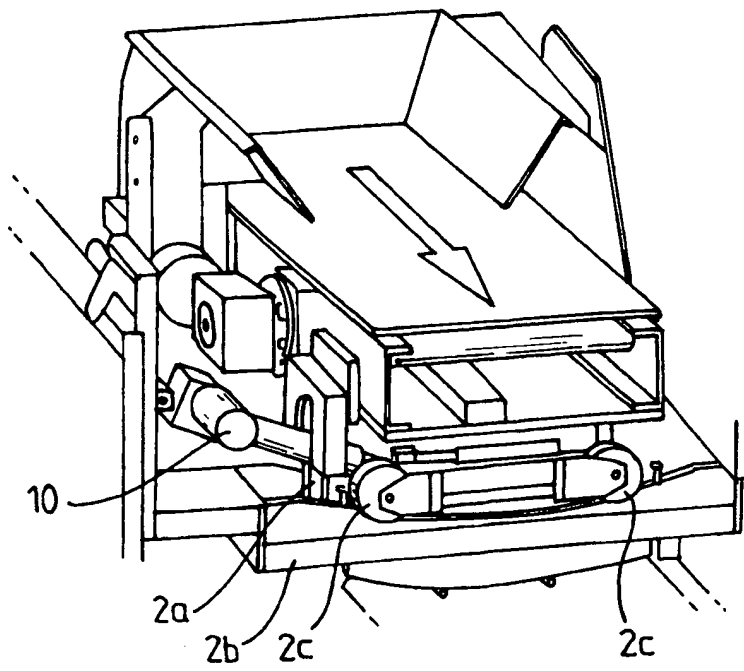
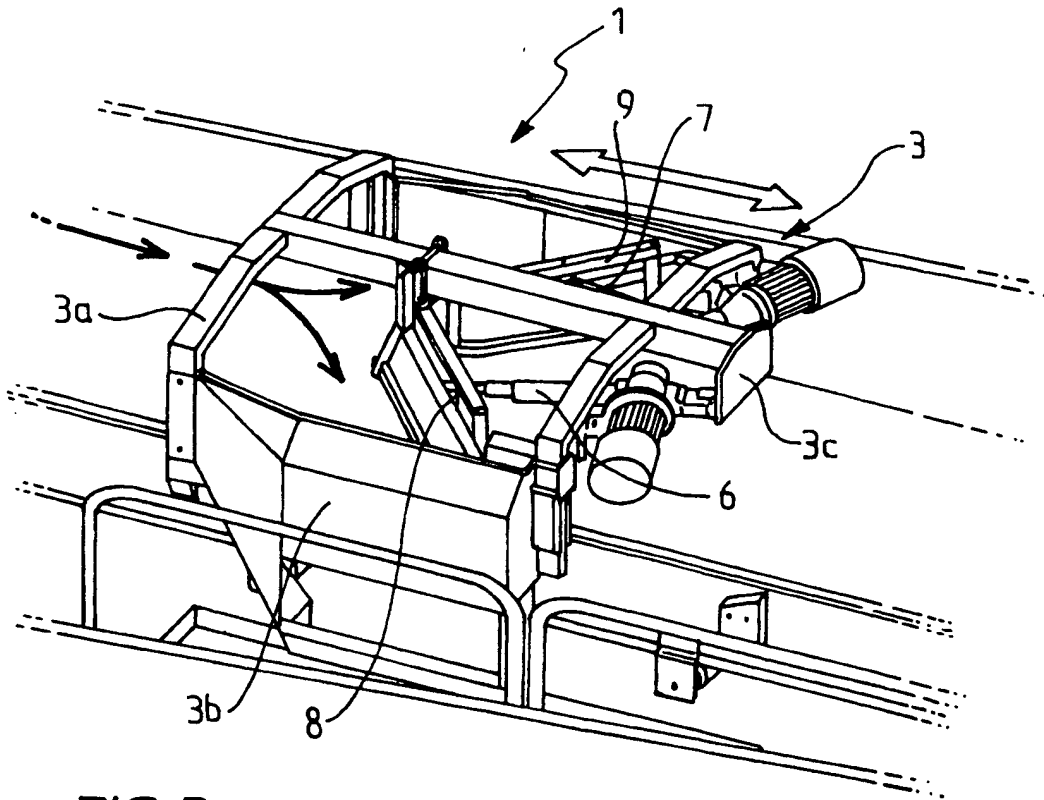
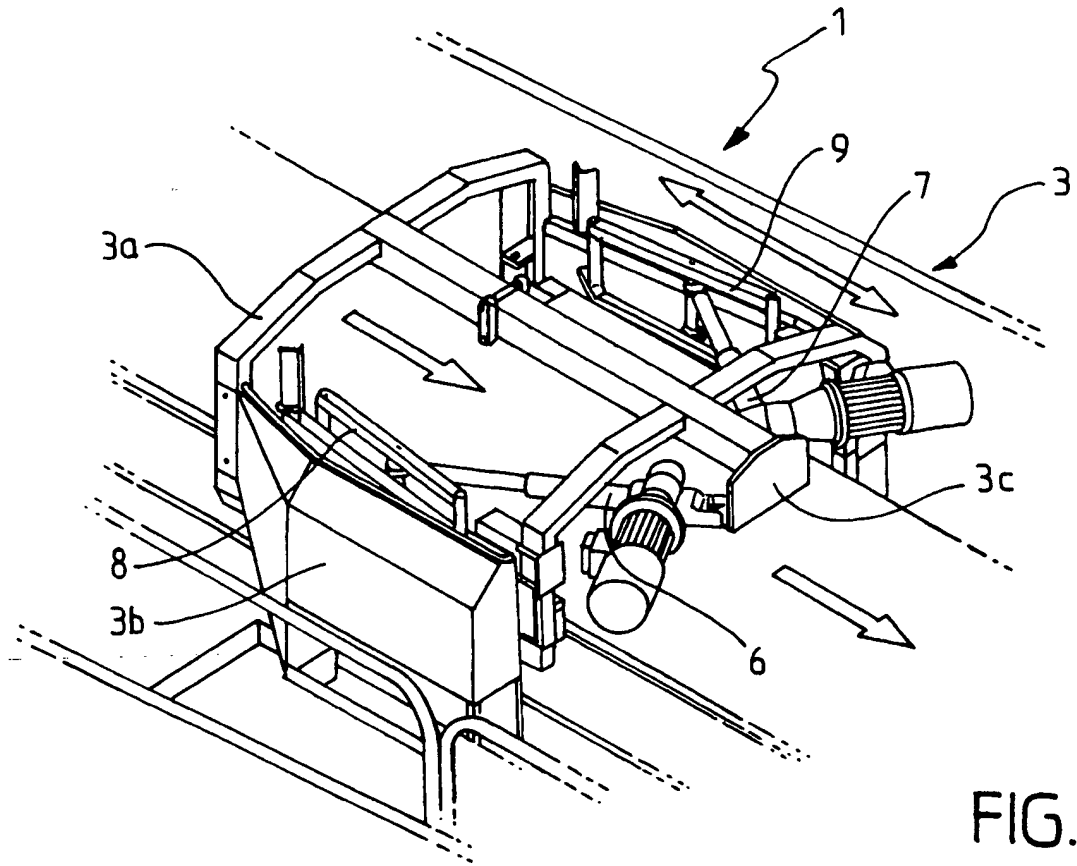


FIG. 6



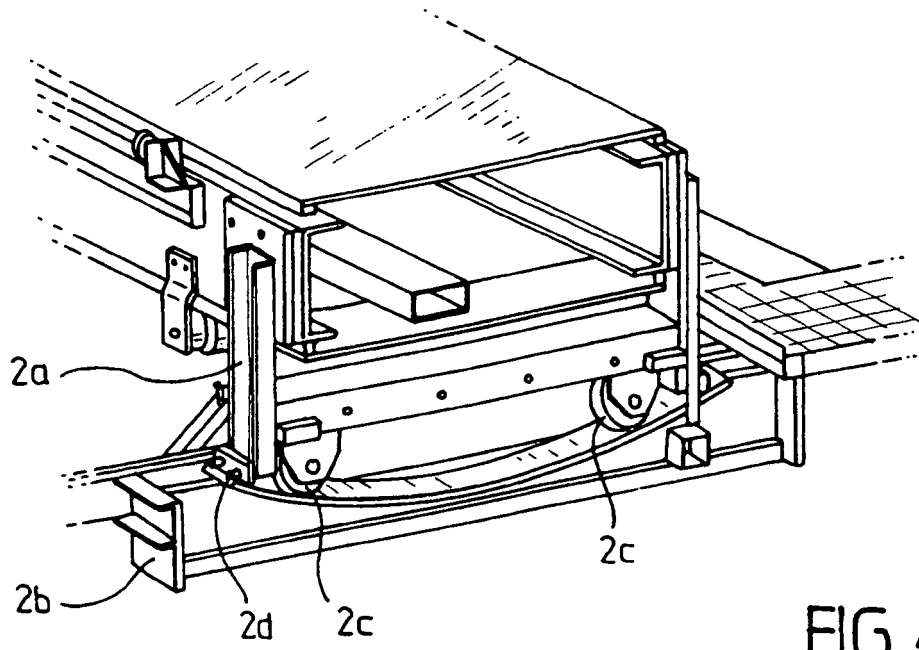


FIG. 4

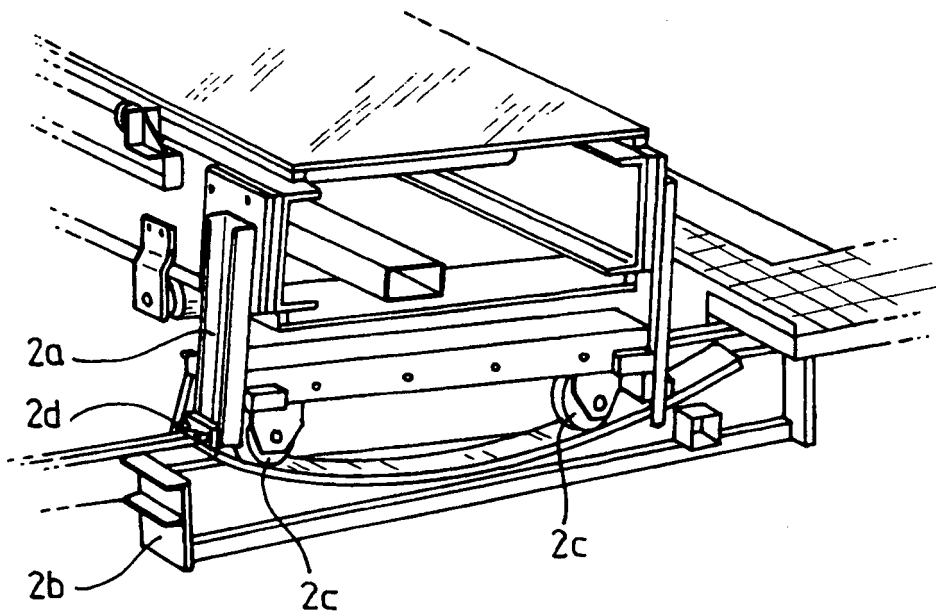


FIG. 5

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1384815 A1 [0005]