



(11) **EP 1 475 478 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.11.2009 Bulletin 2009/46

(51) Int Cl.:
E01B 27/11 ^(2006.01) **E01B 27/08** ^(2006.01)
E01B 29/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04009374.2**

(22) Date de dépôt: **21.04.2004**

(54) **Procédé de traitement du ballast d'une voie de chemin de fer**

Verfahren zur Behandlung von Schotter eines Gleises

Method for treating railway ballast

(84) Etats contractants désignés:
DE FR IT

(30) Priorité: **06.05.2003 CH 7922003**

(43) Date de publication de la demande:
10.11.2004 Bulletin 2004/46

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

(72) Inventeur: **Schelling, Gérard**
1095 La Conversion/Lutry (CH)

(74) Mandataire: **Bugnion Genève**
Bugnion S.A.
Conseils en Propriété Industrielle
Case Postale 375
1211 Genève 12 (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 152 643 EP-A- 0 162 750
FR-A- 2 424 361

EP 1 475 478 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] La présente invention concerne un procédé de traitement du ballast d'une voie de chemin de fer lors des travaux de substitution de panneaux et/ou d'éléments de voie, selon le préambule de la revendication 1.

[0002] L'utilisation du ballast est bien connue dans le domaine ferroviaire pour former une couche sur laquelle les rails et traverses sont posés. Le ballast est formé de cailloux qui, une fois compactés par vibrations, se bloquent entre eux de sorte que le ballast tient comme s'il était formé de ciment. L'avantage du ballast sur le ciment réside dans sa commodité de façonnage puisque l'on peut défaire l'assemblage créé sans avoir à le casser comme du ciment. De plus, le ballast, une fois compacté, est également souple. Néanmoins, les mouvements relatifs des cailloux du ballast vont en user les faces de contact, ce qui génère de la poudre. En outre, les éléments naturels (eau, gel, infiltrations de terre) vont eux aussi détériorer le ballast, qui perd ainsi ses qualités et diminue l'assise de la voie ferrée.

[0003] Il devient en conséquence nécessaire, après un certain temps, de renouveler le ballast en triant les cailloux pour ne conserver que ceux qui ont une taille suffisante, en les nettoyant et en les réutilisant pour reformer un nouveau ballast.

[0004] Un autre problème auquel on est confronté lors des travaux ferroviaires est celui du temps. Lors de tels travaux de renouvellement de ballast, la voie sur laquelle on travaille est impraticable, ce qui génère des perturbations dans le trafic ferroviaire. Ces travaux sont ainsi normalement effectués de nuit, mais il est toujours nécessaire de diminuer le temps d'immobilisation de la voie, notamment sur les zones comportant des aiguillages.

[0005] Des procédés et dispositifs de renouvellement du ballast sont connus dans l'état de la technique. A titre d'exemple, le brevet US 4,450,771, dont le contenu est incorporé par référence dans la présente demande, décrit un dispositif mobile mettant en oeuvre un procédé de nettoyage du ballast. Selon ce brevet, on utilise un châssis monté sur deux chariots posés sur la voie et l'on enlève la voie qui se trouve entre les deux chariots pour renouveler le ballast qui est ainsi découvert entre lesdits deux chariots. De façon connue, le ballast est enlevé par une chaîne excavatrice sans fin montée sur le châssis et des moyens de tri et de nettoyage du ballast sont également mis en oeuvre pour nettoyer le ballast enlevé, pour le trier et pour réutiliser les cailloux considérés comme "bons".

[0006] Le brevet US 4,502,389, dont le contenu est incorporé par référence dans la présente demande, montre un train et un procédé de reconditionnement du ballast. Le train de reconditionnement décrit comprend un châssis posé sur deux chariots roulant sur la voie, le châssis supportant à la fois des moyens permettant de soulever la voie et les traverses et les moyens utilisés pour renouveler le ballast. Une fois que le tronçon de voie est soulevé, on déplace lesdits moyens pour dégager le bal-

last et l'on amène les moyens de traitement du ballast qui sont connus en soi (chaîne excavatrice par exemple).

[0007] Les demandes GB 2 025 871, FR 2 690 700, EP 0 538 760 et EP 1 264 933, dont les contenus sont incorporés par référence dans la présente demande, montrent d'autres machines de traitement du ballast et leurs procédés respectifs de fonctionnement.

[0008] Tous ces dispositifs et les procédés qu'ils mettent oeuvre présentent des inconvénients, notamment ceux de la lenteur et la complexité.

[0009] Un but de l'invention est d'améliorer les procédés connus de traitement du ballast.

[0010] Plus particulièrement, un but de l'invention est de réaliser un procédé de traitement du ballast qui soit rapide et efficace.

[0011] Un autre but de l'invention est de réaliser un procédé de traitement du ballast que l'on puisse mettre en oeuvre à la fois sur de simples voies et sur des branchements et aiguillages.

[0012] Le procédé selon l'invention est défini par les étapes indiquées dans la revendication indépendante 1 et les revendications dépendantes 2 à 6, lesquelles définissent des modes d'exécution particuliers du procédé selon l'invention.

[0013] Le procédé de traitement du ballast selon l'invention sera mieux compris par la description détaillée des étapes qui le composent et en référence à la figure unique sous forme de schéma-bloc.

[0014] Ce procédé s'applique à une voie de chemin de fer lors de travaux de substitution d'éléments de voie, tels que panneaux de voies, appareils de voie et branchements. Ce procédé comporte les étapes suivantes, qui sont successives et/ou répétées.

[0015] Comme première étape, on enlève les anciens éléments de voie qui sont sur le ballast à traiter et l'on pose successivement, et dans un sens inverse à celui de l'avance du chantier, des panneaux de voie provisoire. Ces panneaux reposent sur le ballast qui est destiné à être traité à la place desdits anciens éléments, de manière qu'un train de criblage, qui va effectuer le traitement du ballast, puisse rouler sur une partie du tronçon de voie à traiter.

[0016] De préférence, ces panneaux sont stockés et transportés sur le train de criblage lui-même afin de pouvoir être directement mis à disposition lors des travaux.

[0017] Les panneaux de voie provisoire ne sont pas posés sur toute la longueur libérée des anciens éléments de voie, comme il est expliqué ci-dessous.

[0018] Ensuite, au moyen de chaînes excavatrices, on enlève et l'on évacue l'ancien ballast en procédant à partir du début du chantier dans la zone dans laquelle les anciens éléments de voie ont été enlevés et dans laquelle aucun panneau de voie provisoire n'a été posé de façon à permettre le traitement.

[0019] Le ballast ainsi évacué est acheminé dans une unité de criblage pour y subir un tri et un nettoyage, selon des procédés connus dans l'état de la technique. Par exemple, le criblage consiste à trier les pierres formant

le ballast en fonction de leur taille. On utilise pour ce faire des tamis dont la taille des mailles sépare lesdites pierres. Toutes les pierres qui ont une taille inférieure à une valeur déterminée (qui traversent le tamis) sont évacuées. Cette évacuation peut être faite soit sous forme de tas de pierres disposés à côté des voies (en vue d'une récupération ultérieure), soit sur des wagons qui seraient placés sur une voie située à côté de la voie en traitement, soit encore dans des bennes ou wagons qui appartiendraient au train de criblage effectuant le traitement du ballast.

[0020] Une première partie du ballast dont les pierres sont considérées comme possédant encore une taille suffisante est conservée et stockée pour une réutilisation ultérieure. Ce stockage est de préférence effectué dans un silo sur le train de criblage.

[0021] Une autre partie du ballast dont les pierres sont considérées comme possédant encore une taille suffisante est directement réacheminée sur la zone en travaux et est utilisée pour opérer un préballastage de ladite zone.

[0022] Pour cette opération de préballastage, l'on forme avec le ballast soit un plan horizontal, soit un plan incliné. Une fois que ce préballastage est fait, l'on effectue une opération de compactage mécanique, selon un procédé connu, qui consiste à faire vibrer le ballast pour former un emboîtement des cailloux du ballast selon un plan incliné ou non.

[0023] Lorsque cette opération de préballastage est terminée, voire pendant son exécution, on enlève le panneau de voie provisoire adjacent à la zone en travaux (dans laquelle ce préballastage est effectué) afin de dégager l'ancien ballast et permettre son traitement selon le procédé. De préférence, le panneau de voie qui est enlevé est stocké dans le train de criblage.

[0024] Une fois que le panneau de voie provisoire a été enlevé, il est alors possible d'effectuer les opérations de traitement sur la zone libérée, de la façon indiquée ci-dessus, notamment en retirant le ballast par des moyens appropriés comme des chaînes excavatrices sans fin, et de passer les cailloux au crible afin de les trier et de les nettoyer.

[0025] En même temps, facultativement, on peut procéder à la pose d'une nouvelle voie dans la zone où l'opération de compactage a été effectuée, une fois que celle-ci est terminée.

[0026] Lorsque les opérations de traitement sont achevées dans la zone en travaux et que le compactage est en cours, on recommence le cycle pour une nouvelle zone adjacente dans laquelle on retire le panneau de voie provisoire et l'on effectue les opérations de traitement du ballast jusqu'au compactage.

[0027] Lorsque toutes ces opérations sont terminées dans un tronçon de voie donné, on peut effectuer un ballastage final dudit tronçon en ajoutant du ballast pris dans le silo du train de criblage, voire dans une réserve de cailloux dudit train.

[0028] Comme le montre cette description, le procédé

selon l'invention est particulièrement avantageux en ce qu'il permet de mener à bien certaines opérations de façon simultanée et non plus l'une après l'autre, d'où un gain de temps appréciable. L'utilisation de moyens placés sur le train de criblage (panneaux de voie provisoires, réservoir ou silo de cailloux pour le ballast) permet elle aussi de gagner du temps sur l'ensemble du procédé, ce qui a pour conséquence une occupation réduite des voies.

[0029] Les modes d'exécution du présent procédé sont donnés à titre d'exemple et des variations sont bien entendu possibles dans le cadre de la protection revendiquée.

Revendications

1. Procédé de traitement du ballast d'une voie de chemin de fer lors de travaux de substitution d'éléments de voie, tels que de panneaux de voies, appareils de voie et branchements, **caractérisé par** les étapes suivantes:

- (1) après enlèvement des anciens éléments de voie, l'on pose successivement, dans le sens inverse de l'avance du chantier, des panneaux de voie provisoire reposant sur le ballast à la place desdits anciens éléments, de manière qu'un train de criblage puisse rouler sur une partie du tronçon de la voie à traiter;
- (2) au moyen de chaînes excavatrices, l'on enlève et évacue l'ancien ballast en procédant à partir du début du chantier dans la zone libre d'anciens éléments de voie et de panneaux de voie provisoire;
- (3) l'ancien ballast est acheminé dans une unité de criblage;
- (4) le ballast à éliminer est évacué;
- (5) une partie du ballast de la qualité désirée et qui doit être réutilisé est stockée;
- (6) une autre partie du ballast de la qualité désirée est acheminée et répartie sur ladite zone à fin de préballastage;
- (7) ce ballast est réparti de manière à former un plan incliné ou non
- (8) ledit ballast réparti est compacté mécaniquement;
- (9) l'on procède à l'enlèvement du premier panneau de voie provisoire;
- (10) il est dès lors possible, cette étape étant facultative, de procéder à la pose, dans la zone où le ballast a été remplacé, d'un nouvel élément de voie;
- (11) l'on procède aux étapes 2 à 8 dans l'ordre indiqué;
- (12) l'on procède à l'enlèvement du panneau suivant de voie provisoire;
- (13) l'on procède aux étapes 10 à 12 autant que

de besoin;

(14) lorsque tous les éléments de la nouvelle voie ont été posés, l'étape 10 ayant été recommencée à volonté, l'on procède à un ballastage final.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enlèvement de l'ancien ballast au moyen de chaînes excavatrices se fait de manière à créer un plan, incliné ou non.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les panneaux de voie provisoires sont stockés sur le train de criblage.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'ancien ballast à éliminer est transporté à l'avant du chantier.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la partie du ballast qui doit être réutilisée est stockée sur le train de criblage.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les panneaux de voie provisoire sont stockés sur le train de criblage après enlèvement.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'on procède au ballastage final au moins partiellement avec le ballast stocké sur le train de criblage.

Claims

1. Method for treating the ballast of a railway line during the substitution work of railway elements such as railway plates, railway apparatus and junctions, **characterised by** the following steps:

(1) after the removal of old railway elements, provisional railway plates are laid onto the ballast replacing said old railway elements successively according to the reverse direction with respect to the progress of the work, in such a manner that a screening train can run on a section of the railway line to be processed;

(2) the old ballast is removed and carried away by means of chain excavators, beginning with the starting end of the working site within the region that is free from old railway elements and from provisional railway plates;

(3) the old ballast is transferred to a screening unit;

(4) the ballast to be eliminated is carried away;

(5) a portion of the ballast having the desired quality and which is to be reused, is stored;

(6) another portion of the ballast having the desired quality is carried about and spread onto said region for pre-ballasting;

(7) this ballast is spread in such a manner that a plane surface is formed that is inclined or not;

(8) said spread ballast is then mechanically compacted;

(9) the first provisional railway plate is removed;

(10) it is now possible, in an optional step, to lay down a new railway element in the region where the ballast has been replaced;

(11) steps 2 through 8 are carried out according to the indicated order;

(12) the next provisional railway plate is removed;

(13) steps 10 through 12 are carried out as often as necessary;

(14) when all elements of the new railway line have been laid down, step 10 having been executed as often as desired, the final ballasting is carried out.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the removal of the old ballast by means of the chain excavators is carried out in such a manner that an inclined or not inclined plane is formed.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the provisional railway plates are stored on the screening train.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the old ballast to be eliminated is transported to the front end of the working site.

5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the portion of the ballast that is to be reused, is stored on the screening train.

6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the provisional railway plates are stored after removal on the screening train.

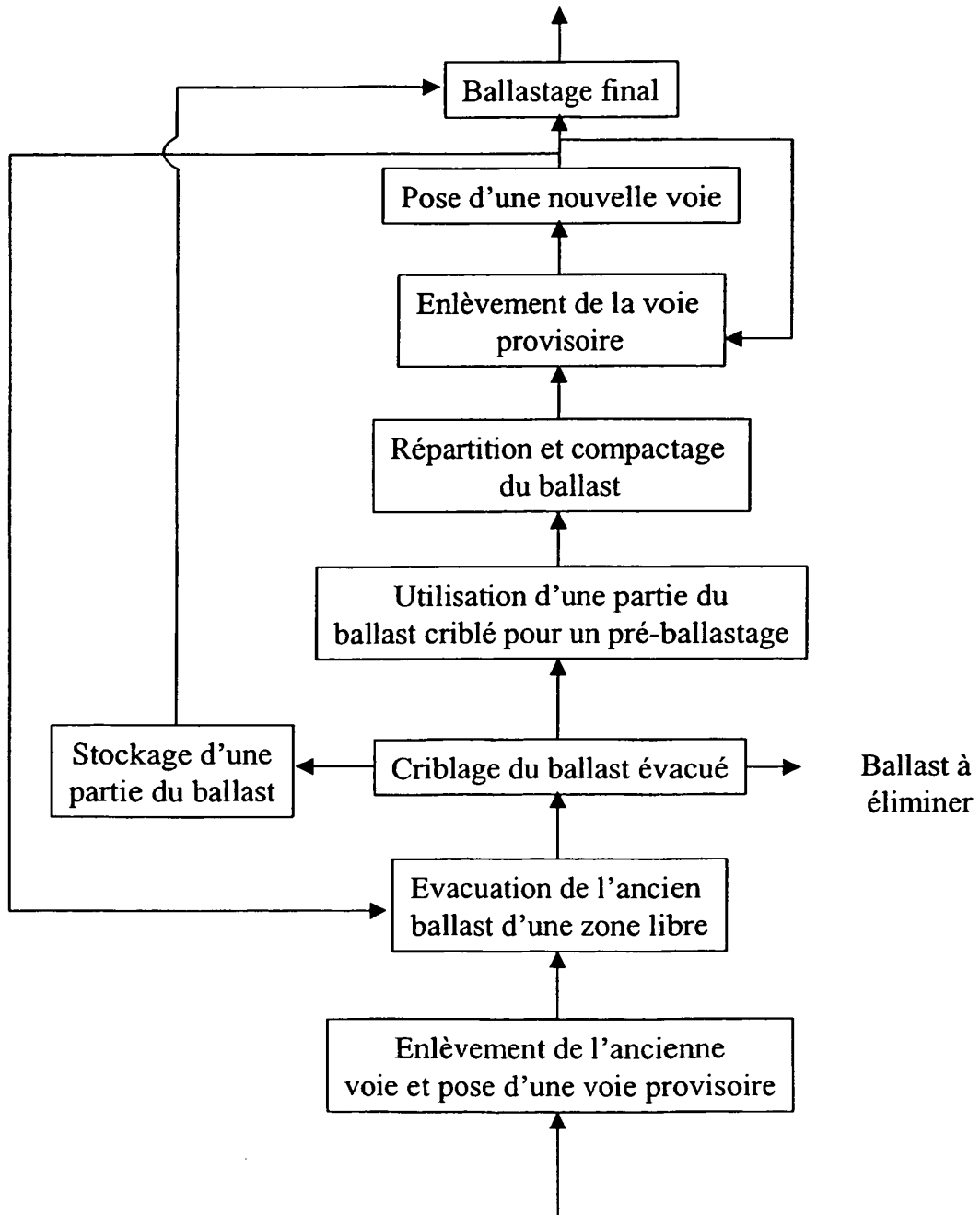
7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the final ballasting is executed by using at least partially the ballast that is stored on the screening train.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung des Bettungsschotters eines Eisenbahngleises während der Arbeiten zum Austausch von Gleiselementen wie Gleisplatten, Gleisvorrichtungen und Abzweigungen, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

(1) nach Entfernung der alten Gleiselemente

- werden anstelle der genannten alten Gleiselemente provisorische Gleisplatten auf die Schotterbettung aufgelegt, und zwar in Gegenrichtung zur Richtung des Baustellenvorschubs, derart, dass ein Aufbereitungszug auf einem Abschnitt der zu behandelnden Gleisstrecke fahren kann;
- (2) der alte Schotter wird mittels Kettenbaggern abgetragen und abgeführt, und zwar beginnend mit dem Anfang der Baustelle und im Bereich, der frei von alten Gleiselementen und provisorischen Gleisplatten ist;
- (3) der alte Schotter wird in eine Aufarbeitungsstation überführt;
- (4) der unbrauchbare Schotter wird abgeführt;
- (5) ein Teil des Schotters mit der gewünschten Qualität, welcher wiederverwendet werden soll, wird gelagert;
- (6) ein weiterer Anteil des Schotters der gewünschten Qualität wird herangeführt und zwecks Vorschotterung auf dem genannten Bereich ausgebreitet;
- (7) dieser Schotter wird in Form einer gegebenenfalls geneigten Ebene aufgebracht;
- (8) der genannte, aufgebrachte Schotter wird mechanisch verdichtet;
- (9) die erste provisorische Gleisplatte wird entfernt;
- (10) in einem gegebenenfalls ausgeführten Schritt ist es möglich, ein neues Gleiselement auf dem Bereich zu montieren, wo der Schotter ersetzt worden ist;
- (11) die Schritte 2 bis 8 werden in der angegebenen Reihenfolge erneut ausgeführt;
- (12) die nächste provisorische Gleisplatte wird entfernt;
- (13) die Schritte 10 bis 12 werden so oft wie erforderlich ausgeführt;
- (14) nach Montage sämtlicher neuer Gleiselemente, wobei der Schritt 10 so oft wie gewünscht ausgeführt wurde, wird die endgültige Schotterung vorgenommen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des Schotters, der wieder zu verwenden ist, auf dem Aufbereitungszug gelagert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die provisorischen Gleisplatten nach ihrer Entfernung auf dem Aufbereitungszug gelagert werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die endgültige Schotterung mindestens teilweise mit dem Schotter ausgeführt wird, der auf dem Aufbereitungszug gelagert ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entfernung des alten Schotters mittels der Kettenbagger derart ausgeführt wird, dass dadurch eine gegebenenfalls geneigte Ebene gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die provisorischen Gleisplatten auf dem Aufbereitungszug gelagert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der alte, abzutragende Schotter an die Bearbeitungsfront der Baustelle transportiert wird.



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

- US 4450771 A [0005]
- US 4502389 A [0006]
- GB 2025871 A [0007]
- FR 2690700 [0007]
- EP 0538760 A [0007]
- EP 1264933 A [0007]