(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
21 septembre 2017 (21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/158500 A1

(51) Classification internationale des brevets :
E01B 27/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2017/051457

(22) Date de dépôt international :
14 mars 2017 (14.03.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
16/52147 15 mars 2016 (15.03.2016) FR

(71) Déposant : **MATISA MATÉRIEL INDUSTRIEL S.A.** [CH/CH]; Rue de l'Arc-en-Ciel 2, 1023 Crissier (CH).

(72) Inventeur : **GANZ, Jörg**; Rue du Jura, 1163 Etoy (CH).

(74) Mandataire : **BUGNION SA**; Route de Florissant 10, Case postale 375, 1211 Geneve 12 (CH).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

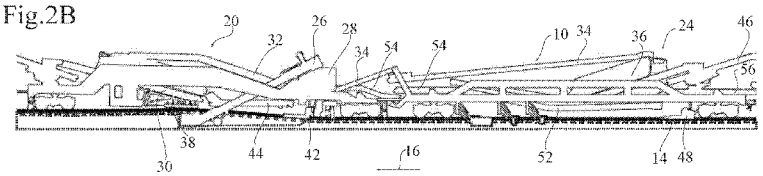
Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(54) Title : MACHINE FOR REPAIRING A BALLAST BED WITH TWO SCREENING MACHINES, AND METHOD FOR REPAIRING A BALLAST BED

(54) Titre : MACHINE DE REFECTION D'UN LIT DE BALLAST A DEUX MACHINES DE CRIBLAGE, ET PROCEDE DE REFECTION D'UN LIT DE BALLAST

Fig.2B



(57) Abstract : A machine (10) for repairing a ballast bed (12) comprises an undercutter (26) that defines a direction of movement (16) of the repairing machine (10), a distributor (28) for dividing a flow of ballast entering from the undercutter (26) into a rear flow of exiting ballast and a separate front flow of exiting ballast; at least one rear screening machine (36) positioned behind the undercutter (26) in the direction of movement and fed by the rear flow of exiting ballst; and at least one front screening machine (30) positioned in front of the undercutter (26) and fed by the front flow of exiting ballast, the distributor (28) having a variator for varying the ratio between the separate first and the second flows of exiting ballast.

(57) Abrégé : Une machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) comporte une dégarnisseuse (26) définissant un sens de déplacement (16) de la machine de réfection (10), un répartiteur (28) pour diviser un flux de ballast entrant en provenance de la dégarnisseuse (26) en un flux de ballast sortant arrière et un flux de ballast sortant avant dissociés; au moins une machine de criblage arrière (36) positionnée dans le sens de déplacement en arrière de la dégarnisseuse (26), et alimentée par le flux de ballast sortant arrière; et au moins une machine de criblage avant (30) positionnée en avant de la dégarnisseuse (26) et alimentée par le flux de ballast sortant avant, le répartiteur (28) comportant un variateur pour faire varier le ratio entre le premier et le deuxième des flux de ballast sortant dissociés.

WO 2017/158500 A1

MACHINE DE REFECTION D'UN LIT DE BALLAST A DEUX MACHINES DE CRIBLAGE, ET PROCEDE DE REFECTION D'UN LIT DE BALLAST

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention se rapporte à une machine de réfection d'un lit de ballast se déplaçant par roulement sur une voie ferrée.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Dans le document FR 2 539 156 est décrite une machine de réfection d'un lit de ballast comportant une dégarnisseuse comportant un outil d'excavation définissant un sens de déplacement de la machine, un répartiteur pour diviser un flux de ballast entrant en provenance de la dégarnisseuse en deux flux de ballast sortants dissociés au moins une machine de criblage avant alimentée par un premier des deux flux de ballast sortants; et au moins une machine de criblage arrière alimentée par le deuxième des deux flux de ballast sortants. Les deux machines de criblage sont positionnées côte à côte, en arrière de la dégarnisseuse dans le sens de déplacement. La machine de criblage avant alimente en ballast épuré une goulotte de déversement avant positionnée au voisinage direct de la dégarnisseuse. La machine de criblage arrière alimente en ballast épuré une goulotte de déversement positionnée à l'arrière de la machine. Des convoyeurs assurent le transport des déblais vers un ou plusieurs wagons de stockage, positionné tout à l'avant de la machine de réfection, et notamment en avant de la dégarnisseuse et des outils de relevage de voie ferrée associés. En divisant le flux en provenance de la dégarnisseuse en deux flux parallèle, on limite le dimensionnement des machines de criblage. Mais la machine résultante n'est pas plus compacte que si elle était pourvue d'une machine de criblage unique. Elle nécessite de plus un long trajet d'acheminement des déblais jusqu'à l'extrême avant du véhicule supportant la machine de réfection. Elle nécessite également un convoyeur de grande capacité pour acheminer le ballast depuis la dégarnisseuse jusqu'aux machines de criblage. De plus, il n'est pas prévu de stockage du ballast épuré issu du criblage mais excédentaire par rapport aux besoins de remise en voie du ballast. Il n'est pas non plus prévu de voie d'acheminement de nouveau ballast, au cas où ou le ballast épuré issu du criblage est insuffisant par rapport aux besoins de remise en voie, situation qui

rencontrée notamment dans les phases initiale et finale de fonctionnement de la machine.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0003] L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique et à proposer une machine compacte et versatile, tirant partie de l'espace disponible et permettant un flux simplifié du ballast.

[0004] Pour ce faire est proposé, selon un premier aspect de l'invention, une machine de réfection d'un lit de ballast comportant:

- au moins une dégarnisseuse définissant un sens de déplacement de travail de la machine de réfection,
- un répartiteur pour diviser un flux de ballast entrant en provenance de la dégarnisseuse en au moins deux flux de ballast sortant dissociés, ce répartiteur comportant un variateur pour faire varier le ratio entre le premier et le deuxième des flux de ballast sortant dissociés ;
- au moins une machine de criblage arrière positionnée dans le sens de déplacement en arrière de la dégarnisseuse, et alimentée par un premier des flux de ballast sortant dissociés ; et
- au moins une machine de criblage avant alimentée par un deuxième des flux de ballast sortant dissociés; et positionnée en avant de la dégarnisseuse

[0005] En positionnant les deux machines de criblage de part et d'autre de la dégarnisseuse dans le sens de déplacement, on peut le cas échéant utiliser les deux extrémités de la machine pour stocker, évacuer ou acheminer du ballast épuré ou des déblais, par la voie en cours de réfection, ou le cas échéant par une ou plusieurs voies parallèles.

[0006] Pour éviter un stockage du ballast épuré en provenance de la machine de criblage avant, on prévoit que le répartiteur comporte un variateur pour faire varier le ratio entre le premier et le deuxième des flux de ballast sortant dissociés. La commande

du variateur peut être manuelle où automatisée, en fonction de paramètre mesurés ou estimés, en boucle ouverte ou en boucle fermée. La machine de réfection peut notamment comporter des moyens de pilotage du débit du deuxième des flux de ballast sortant dissociés en fonction d'un débit cible de demande de ballast de regarnissage, tels que le débit du deuxième des flux de ballast sortant dissociés soit inférieur ou égal au débit cible de demande de ballast de regarnissage.

[0007] Suivant un mode de réalisation préféré, le répartiteur est disposé entre la machine de criblage arrière et la machine de criblage avant, de préférence directement en sortie de la dégarnisseuse. Le répartiteur se trouve ainsi à proximité de la dégarnisseuse, de sorte que l'on minimise la distance à parcourir par le flux sortant en provenance de la dégarnisseuse avant sa division. L'acheminement ultérieur du ballast vers les machines de criblage avant et arrière ne nécessite qu'un débit réduit par rapport au flux sortant, ce qui permet une réduction de taille des chemins de transport vers les machines de criblage. Le premier des flux de ballast sortant dissociés, dit flux de ballast sortant arrière, est acheminé vers l'arrière et vers la machine de criblage arrière, alors que le deuxième des flux de ballast sortant dissociés, dit flux de ballast sortant avant, est acheminé vers l'avant et vers la machine de criblage avant.

[0008] La dégarnisseuse est positionnée sur un wagon dit de dégarnissage. La machine de criblage avant peut être positionnée de préférence sur le wagon de dégarnissage, ou le cas échéant sur un wagon de criblage avant distinct du wagon de dégarnissage. La machine de criblage arrière peut quant à elle être positionnée sur un wagon de criblage arrière distinct du wagon de dégarnissage. Cette disposition favorise la modularité de l'ensemble de la machine. De préférence, le répartiteur est disposé sur le wagon de dégarnissage, la proximité entre le répartiteur et la dégarnisseuse étant, comme on l'a dit, favorable en terme de gestion des flux de ballast.

[0009] Suivant un mode de réalisation, la machine de réfection d'un lit de ballast comporte en outre au moins une charrue de regarnissage avant positionnée en arrière de la dégarnisseuse, et un convoyeur de regarnissage avant pour acheminer du ballast épuré de la machine de criblage avant à la charrue de regarnissage avant. La machine de criblage avant est ainsi utilisée de façon privilégiée pour le regarnissage de la voie. De préférence, la charrue de regarnissage avant est positionnée à proximité directe de

la dégarnisseuse en arrière de celle-ci. En effet, la dégarnisseuse est toujours associée à un bloc de levage de voie qui la précède et lui permet de travailler dans le lit de ballast sous la voie soulevée. La charrue de regarnissage avant a vocation à travailler, comme la dégarnisseuse, dans cette portion du chantier où la voie est soulevée. De préférence, la charrue de regarnissage avant est positionnée sur le wagon de dégarnissage. Le cas échéant, le positionnement de la charrue de regarnissage peut être ajustable, de manière à se rapprocher ou s'éloigner de la dégarnisseuse.

[0010] Suivant un mode de réalisation, la machine de réfection d'un lit de ballast comporte un convoyeur de regarnissage arrière pour acheminer du ballast propre à l'usage d'arrière en avant jusqu'à la charrue de regarnissage avant. Ce convoyeur de regarnissage arrière est notamment utile lorsque la machine de criblage avant est à l'arrêt, ou pour compléter la production de la machine de criblage avant. Suivant un mode de réalisation, ce convoyeur de regarnissage arrière peut être alimenté par la machine de criblage arrière. Alternativement ou cumulativement, il peut être alimenté par un réservoir de ballast propre à l'usage.

[0011] Suivant un mode de réalisation, la machine de réfection d'un lit de ballast comporte en outre un convoyeur de ballast épuré bidirectionnel pour acheminer du ballast épuré de la machine de criblage arrière alternativement vers l'avant ou vers l'arrière. Ce convoyeur bidirectionnel permet ainsi au moins deux utilisations différentes du ballast épuré produit par la machine de criblage arrière. Suivant un mode de réalisation, qu'une extrémité avant du convoyeur de ballast épuré alimente le convoyeur de regarnissage arrière.

[0012] Suivant un mode de réalisation, la machine de réfection d'un lit de ballast comporte en outre un réservoir de ballast propre à l'usage, et un ou plusieurs convoyeurs pour acheminer du ballast propre à l'usage du réservoir de ballast propre à l'usage au lit de ballast. Le réservoir de ballast propre à l'usage peut notamment être utilisé comme réserve de ballast neuf, utile notamment au début d'une séquence de travail, lorsque la dégarnisseuse pénètre dans le lit de ballast, ou à la fin d'une séquence de travail, lorsque la dégarnisseuse sort du lit de ballast. De préférence, le ou les convoyeurs permettent d'acheminer le ballast propre à l'usage jusqu'à la charrue de regarnissage avant, ou le cas échéant jusqu'à une charrue de regarnissage arrière.

[0013] Alternativement ou de façon cumulative, le réservoir de ballast peut être utilisé comme stockage tampon pour le ballast épuré en excès par rapport aux besoins de regarnissage. En effet, le volume de ballast épuré généré par le traitement de la totalité du flux sortant de la dégarnisseuse par les deux machines de criblage est en général supérieur aux besoins de regarnissage, du moins dans les phases de fonctionnement permanent hors des séquences de démarrage et d'arrêt. On prévoit donc avantageusement qu'une extrémité du convoyeur de ballast épuré bidirectionnel se déverse dans le réservoir de ballast propre à l'usage.

[0014] Le réservoir de ballast propre à l'usage peut notamment être positionné entre la dégarnisseuse et la machine de criblage arrière ou en arrière de la machine de criblage arrière. En positionnant le réservoir de ballast à proximité immédiate de la charrue de regarnissage avant, on minimise les temps de trajet du ballast vers la charrue de regarnissage avant, donc les temps de réponse de la machine. En choisissant au contraire de positionner le réservoir de ballast en arrière de la machine de stockage arrière, on raccourcit le convoyeur du répartiteur à la machine de criblage arrière. On permet également de dételer le wagon portant le réservoir de ballast et de le remplacer.

[0015] Il est à noter que l'on peut le cas échéant se dispenser de stockage d'une partie du ballast épuré en provenance de la machine de criblage avant. En effet, en pilotant le flux de ballast sortant avant qui alimente la machine de criblage avant, on peut assez précisément contrôler le flux de ballast épuré sortant de la machine de criblage avant, et limiter ce flux à ce qui est nécessaire. Ce n'est que dans l'hypothèse où la capacité de criblage de la machine de criblage avant devient insuffisante pour alimenter la charrue de regarnissage (par exemple si le ballast en provenance de la dégarnisseuse est en mauvais état et génère relativement peu de ballast épuré et beaucoup de déblais) que l'apport supplémentaire du réservoir de ballast devient nécessaire. En pratique, ceci signifie que la machine de réfection ne comporte pas, ou pas nécessairement, de réservoir de ballast avant en avant de la dégarnisseuse. On peut également prévoir que la machine de réfection ne comporte pas de convoyeur de ballast épuré de la machine de criblage avant au réservoir de ballast, ce qui est une simplification supplémentaire.

[0016] Suivant un mode de réalisation, la machine de réfection d'un lit de ballast comporte en outre au moins une charrue de regarnissage arrière positionnée en arrière de la dégarnisseuse et alimentée en ballast épuré au moins par la machine de criblage arrière. Lorsque la machine présente à la fois une charrue de regarnissage avant et une charrue de regarnissage arrière, la fonction de la charrue de regarnissage arrière est en priorité de répartir un complément de ballast sur la voie qui repose déjà sur le lit de ballast regarni par la charrue de regarnissage avant.

[0017] En variante, et notamment dans l'hypothèse où la machine de réfection est dépourvue de charrue de regarnissage arrière, il est à noter qu'il est possible de disposer le réservoir de ballast en avant de la dégarnisseuse, de préférence entre la dégarnisseuse et la machine de criblage avant. Dans cette hypothèse, la charrue de regarnissage, située en arrière et à proximité de la dégarnisseuse, est alimentée en priorité par la machine de criblage arrière, un convoyeur étant prévu entre le réservoir de ballast et la charrue de regarnissage pour fournir un supplément d'apport de ballast épuré ou de ballast neuf lorsque cela est nécessaire.

[0018] De préférence, la machine de réfection d'un lit de ballast comporte en outre au moins un convoyeur de déblais avant pour acheminer des déblais en sortie de la machine de criblage avant vers au moins un wagon de déblais avant à positionner en avant de la dégarnisseuse, et de préférence en avant de la machine de criblage avant, ou sur une voie adjacente. De façon similaire, la machine de réfection d'un lit de ballast comporte en outre au moins un convoyeur de déblais arrière pour acheminer des déblais en sortie de la machine de criblage arrière vers au moins un wagon de déblais arrière à positionner en arrière de la dégarnisseuse, et de préférence en arrière de la machine de criblage arrière, ou sur une voie adjacente.

[0019] Suivant un mode de réalisation préféré, la dégarnisseuse a une capacité nominale d'excavation de ballast donnée, et en ce que la machine de criblage avant et la machine de criblage arrière ont chacune une capacité nominale de criblage strictement inférieure à la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse, de préférence inférieure à 80% de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse, et strictement supérieure la moitié de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse, de préférence supérieure à 60% de la capacité nominale d'excavation

de la dégarnisseuse. En assurant une légère surcapacité globale de criblage, on facilite une répartition judicieuse du criblage entre la machine de criblage avant et la machine de criblage arrière. On permet en outre un fonctionnement en mode dégradé, en cas de panne d'une des machines de criblage, ou en mode d'économie, en n'utilisant qu'une machine de criblage lorsque la dégarnisseuse ne fonctionne pas à pleine capacité.

[0020] Suivant un autre mode de réalisation la dégarnisseuse a une capacité nominale d'excavation de ballast donnée, et en ce que la machine de criblage avant et la machine de criblage arrière ont chacune une capacité nominale de criblage supérieure ou égale à la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse. Ce mode de réalisation permet, au prix d'un encombrement plus important que le mode de réalisation précédent, de travailler à plein régime avec une seule des deux machines de criblage, ce qui offre une très grande flexibilité de fonctionnement. On peut alors par exemple évacuer les déblais alternativement par les deux extrémités, ce qui permet à la machine de réfection d'opérer en continu: dans une phase de fonctionnement, le répartiteur dirige le flux de ballast usé vers l'une des machines de criblage et les déblais de cette machine de criblage sont évacués vers l'extrémité correspondante de la machine de réfection ou se trouve un wagon de déblais. Lorsque celui-ci est plein, le répartiteur dévie la totalité du flux de ballast usé vers l'autre machine de criblage et les déblais produits sont évacué vers l'autre extrémité de la machine de réfection où se trouve un autre wagon de déblais, ce qui donne le temps de remplacer le wagon plein à la première extrémité par un nouveau wagon de déblais vide. La transition entre les deux phases est instantanée, de sorte que le remplacement du wagon de déblais peut être fait sans arrêter la dégarnisseuse.

[0021] Suivant un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un procédé de réfection d'un lit de ballast comportant:

- un dégarnissage du lit de ballast au moyen d'au moins une dégarnisseuse se déplaçant par rapport au lit de ballast dans un sens de déplacement de travail,

- une répartition d'un flux de ballast en provenance de la dégarnisseuse en au moins deux flux de ballast sortant dissociés;

- réalisation d'un criblage d'un premier des flux de ballast sortant dissociés en arrière du dégarnissage dans le sens de déplacement; et

- réalisation d'un criblage d'un deuxième des flux de ballast sortant dissociés en avant du criblage du premier des flux de ballast sortant dissociés et en avant du dégarnissage dans le sens de déplacement.

[0022] De préférence, on fait varier le débit du deuxième des flux de ballast sortant dissociés en fonction d'un débit cible de demande de ballast de regarnissage, de façon telle que le débit du deuxième des flux de ballast sortant dissociés est inférieur ou égal au débit cible de demande de ballast de regarnissage.

[0023] Du criblage du deuxième des flux de ballast sortant dissociés résulte un flux de ballast épuré avant et un flux de déblais avant. Le flux de ballast épuré avant est de préférence intégralement réacheminé sur la voie en avant d'une charrue de regarnissage avant. Le flux de déblais avant est de préférence évacué par l'avant ou sur le côté.

[0024] Du criblage du premier des flux de ballast sortant dissociés résulte un flux de ballast épuré arrière et un flux de déblais arrière. Suivant les modes de réalisation du procédé, le flux de ballast épuré arrière peut être au moins partiellement stocké dans un réservoir de ballast et/ou au moins partiellement réacheminé sur la voie, en avant d'une charrue de regarnissage avant et/ou d'une charrue de regarnissage arrière. Le flux de déblais arrière est de préférence évacué par l'arrière ou sur le côté.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- les figures 1A à 1C, une machine de réfection d'un lit de ballast selon un premier mode de réalisation de l'invention;

- les figures 2A à 2C, une machine de réfection d'un lit de ballast selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0026] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE MODES DE REALISATION

[0027] Sur les figures **1A** à **1C** est illustrée une machine de réfection **10** d'un lit de ballast **12** ayant vocation à circuler sur une voie **14** en cours de réfection dans un sens de déplacement **16** de droite à gauche sur les figures. La machine de réfection est ici composée de quatre wagons **18**, **20**, **22**, **24** les deux premiers wagons **18**, **20** étant illustrés sur la figure **1A**, les deux derniers **22**, **24** sur la figure **1C**, la figure **1B** reprenant les deux wagons intermédiaires **20**, **22**.

[0028] Dans le cadre de la présente description on utilise le vocable wagon pour désigner une unité reposant sur plusieurs trains roulants, en général un bogie avant et un bogie arrière, pour circuler sur la voie ferrée **14** en cours de réfection. Une telle unité comporte en général un châssis rigide qui supporte les éléments fonctionnels. De préférence, chaque wagon **18**, **20**, **22**, **24** a ses propres bogies, distincts des bogies des wagons adjacents, bien que l'utilisation de trains roulants communs à deux wagons adjacents soit également envisageable.

[0029] Le premier wagon, dit wagon fournisseur d'énergie **18**, comporte les moteurs et pompes hydrauliques et/ou pneumatiques nécessaires à l'alimentation de la machine de réfection **10**. Il peut également comporter un local pour le personnel, un poste de commande, un ou plusieurs magasins d'outillage ou ateliers de réparation.

[0030] Le deuxième wagon, dit dans la suite wagon de dégarnissage **20**, supporte une dégarnisseuse **26**, un répartiteur **28** et une machine de criblage avant **30**, disposée devant le répartiteur **28** et devant la dégarnisseuse **26**.

[0031] Le vocable "dégarnisseuse" désigne de façon connue une machine pourvue d'un outil de d'excavation qui est positionné partiellement sous la voie et permet l'excavation du ballast. L'outil peut être constitué par une chaîne sans fin qui présente une partie basse située à chaque instant sous la voie, en travers de la voie, une partie haute entraînée par un moteur, et des parties latérales qui suivent deux chemins de

rampes dont l'un, ascendant, permet d'acheminer le ballast de la partie basse à la partie haute, où elle se déverse directement dans le répartiteur **28**.

[0032] L'appellation "machine de criblage" couvre tout type de machine qui permet un traitement du ballast usé en provenance de la dégarnisseuse pour en extraire ou pour produire un ballast épuré susceptible de servir au regarnissage de la voie. Ce type de machine, bien connu de l'homme du métier, peut notamment comporter des générateurs de vibrations et une ou plusieurs grilles étagées pour traiter le ballast et le séparer des déblais.

[0033] Le répartiteur **28** permet de diviser le flux de ballast entrant en provenance de la dégarnisseuse **26** en deux flux dissociés, à savoir un flux de ballast sortant avant acheminé par un convoyeur de ballast usé avant **32** jusqu'à la machine de criblage avant **30**, et un flux de ballast sortant arrière acheminé par un convoyeur de ballast usé arrière **34** jusqu'à une machine de criblage arrière **36** positionnée sur le dernier wagon **24**, dit wagon de criblage arrière. Le répartiteur **28** peut être réalisé de diverses manières. Il peut s'agir par exemple d'un bac alimenté par le haut et présentant en partie basse deux sorties dont l'une au moins, et de préférence les deux, peuvent être ouvertes ou fermées par des volets. On peut également avoir un volet unique au fond du bac, dont le positionnement variable permet de diviser dans des proportions variables le flux entrant en deux flux sortant. Le répartiteur **28** peut également être constitué par un premier convoyeur placé partiellement dans le flux provenant de la dégarnisseuse **28** et captant une partie seulement de ce flux, l'autre partie étant récupérée par un deuxième convoyeur placé en dessous du premier. Le répartiteur permet de préférence une variation de la répartition du flux entrant en deux flux dissociés sortants. Cette capacité de variation peut être continue ou incrémentielle, et est de préférence totale, au sens où elle permet de préférence d'orienter tout le flux entrant vers le convoyeur de ballast usé avant **32**, ou vers le convoyeur de ballast usé arrière **34**, ou dans des proportions variables (par exemple 80% vers l'avant et 20% vers l'arrière, ou 50/50 ou 20/80).

[0034] On entend par "convoyeur" tout type de bande, chaîne ou courroie transporteuse, ou plus généralement tout dispositif de transport en continu suivant un cheminement prédéfini, en un ou plusieurs tronçons, entre deux points de la machine

de réfection **10**, lors de son déplacement. Un tel convoyeur peut notamment comporter des parties motorisées et des parties non motorisées, par exemple des toboggans, pour les parties ou un cheminement gravitaire est possible. Dans le mode de réalisation illustré sur les figures **1A** à **1C**, le convoyeur de ballast usé avant **32** comporte un tronçon coudé unique, ou deux tronçons rectilignes dans une même structure rigide, car les deux machines qu'il relie sont situé sur un même wagon. Le convoyeur de ballast usé arrière **34**, par contraste, comporte plusieurs tronçons, au moins un part wagon, qui se déversent successivement l'un dans l'autre. Ces convoyeurs sont le plus souvent mobiles et/ou télescopiques, pour permettre une grande modularité de fonctionnement. Au passage d'un wagon à un autre, un tronçon de convoyeur se déverse généralement dans un autre, et il peut être nécessaire de prévoir que l'un et/ou l'autre des tronçons soit pivotant autour d'un axe vertical, pour tenir compte des variations de position des wagon avec la courbe de la voie.

[0035] De façon connue, la dégarnisseuse **26** est associée à un bloc de levage de la voie **38**, situé directement avant la dégarnisseuse, et qui permet de soulever la voie à l'endroit où l'excavation proprement dite par la dégarnisseuse **26** se produit.

[0036] La machine de criblage avant **30** reçoit le flux de ballast avant acheminé par le convoyeur de ballast usé avant **32** et traite le ballast usé pour produire du ballast épuré et des déblais. Un convoyeur de déblais avant **40** achemine les déblais en sortie de la machine de criblage avant **30** vers au moins un wagon de déblais avant (non représenté) positionné en avant du wagon fournisseur d'énergie **18**. Le convoyeur de déblais avant **40** peut également être prévu pivotant autour d'un axe vertical, pour alimenter le cas échéant un wagon de déblais situé sur une voie parallèle. Le wagon de dégarnissage **20** supporte également une charrue de regarnissage avant **42** positionnée à distance et en arrière de la dégarnisseuse **26**, et un convoyeur de regarnissage avant **44** pour acheminer le ballast épuré sortant de la machine de criblage avant **30** jusqu'à la voie **14**, en avant ou au niveau de la charrue de regarnissage avant **42** et en arrière de la dégarnisseuse **26**. La charrue de regarnissage avant **42** a pour fonction de répartir du ballast propre à l'usage, c'est-à-dire soit du ballast épuré, soit du ballast neuf, dans la cavité réalisée par la dégarnisseuse, avant de reposer la voie sur le ballast ainsi réparti. La charrue de regarnissage avant doit donc

se trouver dans une partie du chantier relativement proche du bloc de levage de voie **38**.

[0037] La machine de criblage arrière **36**, disposée sur le quatrième wagon **24**, dit wagon de criblage arrière, reçoit le ballast usé acheminé par le convoyeur de ballast usé arrière **34** et traite le ballast usé pour produire du ballast épuré et des déblais. Un convoyeur de déblais arrière **46** achemine les déblais en sortie de la machine de criblage arrière **36** vers un wagon de déblais arrière (non représenté) positionné en arrière de la machine de réfection **10**. Le convoyeur de déblais arrière **46** peut également être prévu pivotant autour d'un axe vertical, pour alimenter le cas échéant un wagon de déblais situé sur une voie parallèle.

[0038] Le wagon de criblage arrière **24** supporte également une charrue de regarnissage arrière **48** alimentée en ballast épuré par la machine de criblage arrière **36.** La charrue de regarnissage arrière **48** a pour vocation de répartir du ballast propre à l'usage latéralement de part et d'autre de la voie et entre les traverses, dans une section du chantier où la voie repose déjà sur le ballast propre à l'usage étalé par la charrue de regarnissage avant **42**.

[0039] Entre le wagon de dégarnissage **20** et le wagon de criblage arrière **24** est disposé le troisième wagon, dit wagon de stockage **22**, qui comporte essentiellement un réservoir de ballast propre à l'usage **50**.

[0040] Le ballast épuré produit par la machine de criblage arrière **36** est quant à lui collecté par un convoyeur de ballast épuré arrière bidirectionnel **52**, qui dans un sens de fonctionnement (vers l'arrière) permet d'alimenter la charrue de regarnissage arrière **48**, et dans le sens opposé (vers l'avant) permet d'alimenter le réservoir de ballast propre à l'usage **50**. Un convoyeur de regarnissage arrière **54** permet d'acheminer si nécessaire du ballast présent dans le wagon de stockage **22** jusqu'à la charrue de regarnissage avant **42**.

[0041] De manière remarquable, il n'y a pas de réservoir de ballast propre à l'usage en avant de la dégarnisseuse **26** et, au moins dans des conditions normales

d'utilisation, la machine de criblage avant **30** n'alimente pas le réservoir de ballast propre à l'usage **50** situé derrière la dégarnisseuse **26**.

[0042] En effet, la machine de réfection **10** est conçue pour que tout le ballast épuré produit par la machine de criblage avant **30** soit directement acheminé vers la charrue de regarnissage avant **42**, sans stockage intermédiaire. Comme on l'a exposé précédemment, le volume total de ballast épuré produit par les deux machines de criblage **30**, **36** est le plus souvent supérieur aux besoins en ballast au niveau de la charrue de regarnissage avant **42**. Mais il est possible de limiter la production de ballast épuré par la machine de criblage avant **30** de façon qu'elle ne soit jamais supérieure aux besoins, en limitant le flux de ballast usé vers la machine de criblage avant **30**. Le pilotage du ballast épuré produit par la machine de criblage avant **30** est donc fait essentiellement en modifiant au niveau du répartiteur **28** la proportion du ballast usé dirigé vers la machine de criblage avant **30**. Le ballast usé excédentaire excavé par la dégarnisseuse **26** et qui n'est pas dirigé vers la machine de criblage avant **30** est dirigé vers la machine de criblage arrière **36** qui alimente la charrue de regarnissage arrière **48** et/ou le réservoir de ballast propre à l'usage **50**. Dans des phases de fonctionnement où la production de ballast épuré par la machine de criblage avant **30** devient insuffisante (soit du fait d'un dysfonctionnement du la machine de criblage avant **30**, soit du fait de la nature ou de la quantité du ballast excavé par la dégarnisseuse **26**), la quantité de ballast manquante est acheminée depuis le réservoir de ballast propre à l'usage **50** jusqu'à la voie **12** au niveau de la charrue de regarnissage avant **42** par le convoyeur de regarnissage arrière **34**.

[0043] Les moyens de pilotage du répartiteur **28** peuvent inclure des moyens d'estimation du volume, de la masse et/ou du débit de ballast de regarnissage nécessaire au niveau de la charrue de regarnissage avant **42**. Ils peuvent également inclure des moyens de mesure ou d'estimation d'un degré d'ouverture d'un volet de répartition du répartiteur **28** ou de la quantité (masse, volume et/ou débit) de ballast usé acheminé jusqu'à la machine de criblage avant **30**. Ils peuvent également inclure des moyens de mesure de la puissance, de l'énergie, de la vitesse ou d'une autre grandeur caractéristiques du fonctionnement de la machine de criblage avant **30**. Ils peuvent également inclure des moyens de mesure ou d'estimation de la quantité

(masse, volume et/ou débit) de ballast épuré produite par la machine de criblage avant **30**, ou présente sur le convoyeur de regarnissage avant **44** reliant la machine de criblage avant **30** à la charrue de regarnissage avant **42**. Le répartiteur **28** peut également être piloté à partir de valeurs de consigne données manuellement depuis un poste de pilotage.

[0044] On comprend que dans des conditions normales d'utilisation, le flux de ballast excavé en provenance de la dégarnisseuse **26** a vocation à toujours être partagé entre la machine de criblage avant **30** et la machine de criblage arrière **36**, de sorte qu'il n'est pas nécessaire que les machines de criblage **30**, **36** puissent individuellement absorber tout le flux en provenance de la dégarnisseuse **26**. La machine de criblage avant **30** et la machine de criblage arrière **26** ont donc de préférence chacune une capacité nominale de criblage strictement inférieure à la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse **26**, de préférence inférieure à **80**% de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse **36**, et strictement supérieure la moitié de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse **36**, de préférence supérieure à **60**% de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse. En cas de panne de l'une des machines de criblage **30**, **36**, la machine de réfection **10** peut encore fonctionner en mode dégradé à vitesse réduite.

[0045] Si la taille des machines de criblage **30**, **36** n'est pas un critère limitant, on peut également prévoir que chaque machine de criblage **30**, **36** ou au moins une d'entre elles, de préférence la machine de criblage avant **30**, ait une capacité nominale de criblage au moins égale à la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse **26**. Dans une telle hypothèse, la machine de réfection **10** peut fonctionner à son régime nominal d'excavation en renvoyant tout le flux vers une seule des machines de criblage **30**, **36**. La machine de réfection peut ainsi fonctionner à son régime nominal en renvoyant tout les déblais au choix vers l'avant ou vers l'arrière, ce qui permet de s'adapter très librement aux contraintes du chantier, suivant qu'il est plus facile de faire circuler les wagons de déblais devant ou derrière la machine de réfection **10**. Ce dimensionnement des machines de criblage **30**, **36** permet également de ne pas interrompre l'excavation lorsqu'un wagon de déblais à une extrémité de la machine de réfection est plein et qu'il faut le remplacer par un autre. En effet, il est alors possible

de reporter momentanément tout le flux de ballast usé vers l'autre machine de criblage et l'autre extrémité de la machine de réfection **10**, au moins pour le temps du changement de wagon de déblais.

[0046] Le mode de réalisation des figures **2A** à **2C** diffère du précédent notamment par le positionnement du réservoir de ballast propre à l'usage **50**, et du wagon de stockage **22** qui le porte. En effet, le réservoir de ballast propre à l'usage **50** est positionné derrière la machine de criblage arrière **36** et, par conséquent, le wagon de stockage **22** est positionné à distance de la charrue de regarnissage avant **42**, ce qui raccourcit le convoyeur de ballast usé arrière **34** mais rallonge le convoyeur de déblais arrière **46** entre le réservoir de ballast propre à l'usage **50** et la charrue de regarnissage avant **42**. Le convoyeur de ballast épuré **52** qui collecte directement le ballast épuré produit par la machine de criblage arrière **36** est bidirectionnel. Lorsqu'il est entraîné dans un premier sens (vers l'avant), le convoyeur de ballast épuré **52** se déverse par son extrémité avant dans le convoyeur de regarnissage arrière **54** qui alimente la charrue de regarnissage avant **42**. Lorsqu'il est alimenté en sens inverse (vers l'arrière), le convoyeur de ballast épuré **52** se déverse par son extrémité arrière au niveau de la charrue de regarnissage arrière **48**. Il n'est pas prévu d'acheminer un surplus de ballast épuré vers le réservoir de ballast propre à l'usage **50**, qui par conséquent ne contient que du ballast neuf. Un convoyeur de ballast neuf 56 est placé directement à la sortie du réservoir de ballast propre à l'usage **50**, ce qui permet, en ouvrant le réservoir de ballast propre à l'usage **50**, d'alimenter en ballast neuf la charrue de regarnissage arrière **48** et/ou la charrue de regarnissage avant **42**, le cas échéant en complément du ballast épuré en provenance de la machine de criblage arrière **36**.

[0047] Naturellement, et comme l'homme du métier le comprendra aisément, cette machine de réfection **10** peut être complétée de wagons supplémentaires, pour lui ajouter le cas échéant des fonctions.

[0048] Diverses modifications sont envisageables. En particulier, la répartition des divers éléments de la machine de réfection sur les différents wagons peut varier. Par exemple, la machine de criblage avant peut être disposée sur un wagon de criblage avant séparé du wagon de dégarnissage, à l'avant de celui-ci.

[0049] Naturellement, les exemples représentés sur les figures et discutés ci-dessus ne sont donnés qu'à titre illustratif et non limitatif. Il est explicitement prévu que l'on puisse combiner entre eux les différents modes de réalisation illustrés pour en proposer d'autres.

[0050] Il est souligné que toutes les caractéristiques, telles qu'elles se dégagent pour un homme du métier à partir de l'exposé de la demande, même si concrètement elles n'ont été décrites qu'en relation avec d'autres caractéristiques déterminées, tant individuellement que dans des combinaisons quelconques, peuvent être combinées à d'autres caractéristiques ou groupes de caractéristiques divulguées ici, pour autant que cela n'a pas été expressément exclu ou que des circonstances techniques rendent de telles combinaisons impossibles ou dénuées de sens.

REVENDICATIONS

1. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) comportant:
   - au moins une dégarnisseuse (26) définissant un sens de déplacement de travail (16) de la machine de réfection (10),
   - un répartiteur (28) pour diviser un flux de ballast entrant en provenance de la dégarnisseuse (26) en au moins deux flux de ballast sortant dissociés;
   - au moins une machine de criblage arrière (36) positionnée dans le sens de déplacement en arrière de la dégarnisseuse (26), et alimentée par un premier des flux de ballast sortant dissociés ; et
   - au moins une machine de criblage avant (30) alimentée par un deuxième des flux de ballast sortant dissociés;

   caractérisée en ce que la machine de criblage avant (30) est positionnée en avant de la dégarnisseuse (26), le répartiteur (28) comportant un variateur pour faire varier le ratio entre le premier et le deuxième des flux de ballast sortant dissociés.

2. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le répartiteur (28) est disposé entre la machine de criblage arrière (36) et la machine de criblage avant (30), de préférence directement en sortie de la dégarnisseuse (26).

3. Machine de réfection d'un lit de ballast selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la dégarnisseuse (26) est positionnée sur un wagon de dégarnissage (20), et en ce qu'au moins une, de préférence deux, de préférence les trois des conditions suivantes sont remplies:
   - la machine de criblage avant (30) est positionnée sur le wagon de dégarnissage (20);
   - la machine de criblage arrière est positionnée sur un wagon de criblage arrière (24) distinct du wagon de dégarnissage (20);
   - le répartiteur (28) est disposé sur le wagon de dégarnissage (20).

4. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre au moins une charrue de regarnissage avant (42) positionnée en arrière de la dégarnisseuse (26), et un convoyeur de regarnissage avant (44) pour acheminer du ballast épuré de la machine de criblage avant (30) à la charrue de regarnissage avant (42).

5. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un convoyeur de regarnissage arrière (54) pour acheminer du ballast propre à l'usage (50) d'arrière en avant jusqu'à la charrue de regarnissage avant (42).

6. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un convoyeur de ballast épuré (52) bidirectionnel pour acheminer du ballast épuré de la machine de criblage arrière (36) alternativement vers l'avant ou vers l'arrière.

7. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon la revendication 5 et la revendication 6, caractérisée en ce qu'une extrémité avant du convoyeur de ballast épuré (52) alimente le convoyeur de regarnissage arrière (54).

8. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un réservoir de ballast propre à l'usage (50), et un ou plusieurs convoyeurs (52, 54, 56) pour acheminer du ballast propre à l'usage du réservoir de ballast propre à l'usage (50) au lit de ballast (12).

9. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'une extrémité du convoyeur de ballast épuré (52) bidirectionnel se déverse dans le réservoir de ballast propre à l'usage (50).

10. Machine de réfection (10) d'un lit de ballast (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre au moins une charrue de regarnissage arrière (48) positionnée en arrière de la dégarnisseuse (26) et alimentée en ballast épuré au moins par la machine de criblage arrière (36).

11. Machine de réfection d'un lit de ballast selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre au moins un convoyeur de déblais avant (40) pour acheminer des déblais en sortie de la machine de criblage avant (30) vers au moins un wagon de déblais avant à positionner en avant de la dégarnisseuse (26), et de préférence en avant de la machine de criblage avant (30), ou sur une voie adjacente.

12. Machine de réfection d'un lit de ballast selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre au moins un convoyeur de déblais arrière (46) pour acheminer des déblais en sortie de la machine de criblage arrière (36) vers au moins un wagon de déblais arrière à positionner en arrière de la dégarnisseuse (26), et de préférence en arrière de la machine de criblage arrière (36), ou sur une voie adjacente.

13. Machine de réfection d'un lit de ballast selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la dégarnisseuse (26) a une capacité nominale d'excavation de ballast donnée, et en ce que la machine de criblage avant (30) et la machine de criblage arrière (36) ont chacune une capacité nominale de criblage strictement inférieure à la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse (26), de préférence inférieure à 80% de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse (26), et strictement supérieure la moitié de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse (26), de préférence supérieure à 60% de la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse (26).

14. Machine de réfection d'un lit de ballast selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que la dégarnisseuse (26) a une capacité nominale d'excavation de ballast donnée, et en ce que la machine de criblage avant (30) et la machine de criblage arrière (36) ont chacune une capacité nominale de criblage supérieure ou égale à la capacité nominale d'excavation de la dégarnisseuse (26).

15. Procédé de réfection d'un lit de ballast (12) comportant:
- un dégarnissage du lit de ballast (12) au moyen d'au moins une dégarnisseuse (26) se déplaçant par rapport au lit de ballast (12) dans un sens de déplacement de travail (16),
- une répartition d'un flux de ballast en provenance de la dégarnisseuse (26) en au moins deux flux de ballast sortant dissociés;
- réalisation d'un criblage d'un premier des flux de ballast sortant dissociés en arrière du dégarnissage dans le sens de déplacement; et
- réalisation d'un criblage d'un deuxième des flux de ballast sortant dissociés en avant du criblage du premier des flux de ballast sortant dissociés;

caractérisé en ce que le criblage du deuxième des flux de ballast sortant dissociés est réalisé en avant du dégarnissage dans le sens de déplacement, la répartition permettant de faire varier le ratio entre le premier et le deuxième des flux de ballast sortant dissociés.

16. Procédé de réfection d'un lit de ballast selon la revendication 15, caractérisée en ce que l'on fait varier le débit du deuxième des flux de ballast sortant dissociés en fonction d'un débit cible de demande de ballast de regarnissage, de façon telle que le débit du deuxième des flux de ballast sortant dissociés est inférieur ou égal au débit cible de demande de ballast de regarnissage.

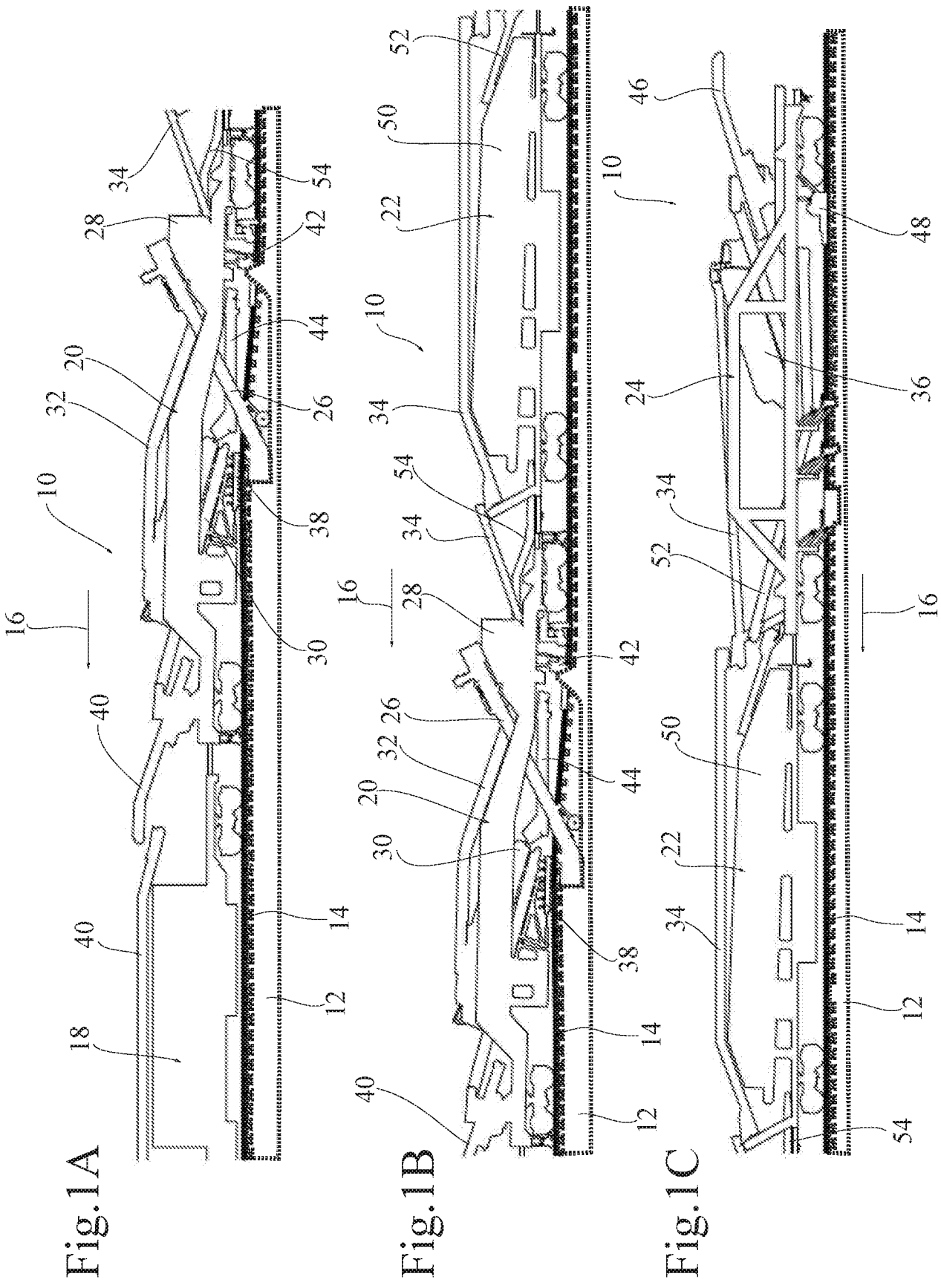
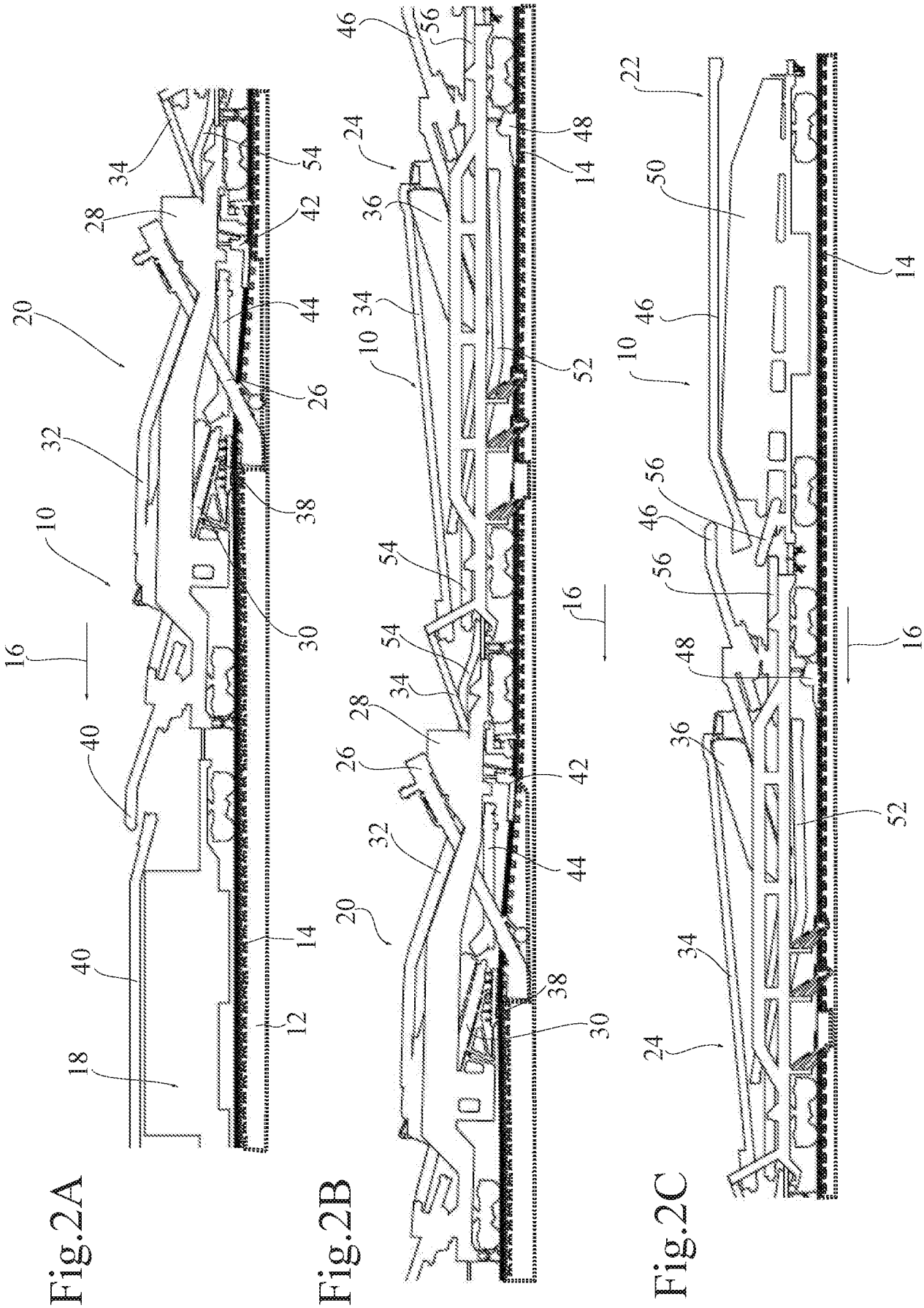


Fig.1A Fig.1B Fig.1C


20
10
32
16
40
18
12
14
28
34
54
42
44
26
38
30
Fig.2A
46
56
24
48
36
52
54
16
Fig.2B
22
50
Fig.2C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2017/051457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E01B27/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 539 156 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 13 July 1984 (1984-07-13) cited in the application figures 1,2	1-16
A	EP 1 253 247 B1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 9 February 2005 (2005-02-09) column 2, paragraph [0012] - column 3, paragraph [0020]; figures 1,2	1-16
A	EP 0 408 837 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 23 January 1991 (1991-01-23) claims 1,2; figures 7-9	1-16
A	WO 2015/106793 A1 (PLASSER & THEURER EXP VON BAHNBAUMASCHINEN GES M B H [AT]) 23 July 2015 (2015-07-23) pages 2-4; figures 1-3	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
1 June 2017	04/07/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fernandez, Eva

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2017/051457

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2539156 A1	13-07-1984	AT 377551 B	10-04-1985
		AU 559477 B2	12-03-1987
		CA 1239833 A	02-08-1988
		CS 8309539 A2	14-08-1989
		DE 3333262 A1	12-07-1984
		FR 2539156 A1	13-07-1984
		GB 2134574 A	15-08-1984
		HU 190542 B	29-09-1986
		JP H0418081 B2	26-03-1992
		JP S59134203 A	01-08-1984
		SE 454896 B	06-06-1988
		SU 1296015 A3	07-03-1987
		US 4614238 A	30-09-1986
		ZA 8308153 B	27-06-1984
EP 1253247 B1	09-02-2005	AT 4463 U2	25-07-2001
		AT 288968 T	15-02-2005
		CN 1382869 A	04-12-2002
		DK 1253247 T3	02-05-2005
		EP 1253247 A2	30-10-2002
		JP 4077652 B2	16-04-2008
		JP 2002348804 A	04-12-2002
		PL 353604 A1	04-11-2002
		US 2002157840 A1	31-10-2002
EP 0408837 A1	23-01-1991	CA 2020157 A1	19-01-1991
		DE 59000534 D1	14-01-1993
		EP 0408837 A1	23-01-1991
		US 5090483 A	25-02-1992
WO 2015106793 A1	23-07-2015	AT 514806 A4	15-04-2015
		CN 105899730 A	24-08-2016
		EP 3094781 A1	23-11-2016
		US 2016312411 A1	27-10-2016
		WO 2015106793 A1	23-07-2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2017/051457

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. E01B27/06
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
E01B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 539 156 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 13 juillet 1984 (1984-07-13) cité dans la demande figures 1,2	1-16
A	EP 1 253 247 B1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 9 février 2005 (2005-02-09) colonne 2, alinéa [0012] - colonne 3, alinéa [0020]; figures 1,2	1-16
A	EP 0 408 837 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 23 janvier 1991 (1991-01-23) revendications 1,2; figures 7-9	1-16
A	WO 2015/106793 A1 (PLASSER & THEURER EXP VON BAHNBAUMASCHINEN GES M B H [AT]) 23 juillet 2015 (2015-07-23) pages 2-4; figures 1-3	1-16

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
1 juin 2017	04/07/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fernandez, Eva

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/IB2017/051457

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2539156 A1	13-07-1984	AT 377551 B	10-04-1985
		AU 559477 B2	12-03-1987
		CA 1239833 A	02-08-1988
		CS 8309539 A2	14-08-1989
		DE 3333262 A1	12-07-1984
		FR 2539156 A1	13-07-1984
		GB 2134574 A	15-08-1984
		HU 190542 B	29-09-1986
		JP H0418081 B2	26-03-1992
		JP S59134203 A	01-08-1984
		SE 454896 B	06-06-1988
		SU 1296015 A3	07-03-1987
		US 4614238 A	30-09-1986
		ZA 8308153 B	27-06-1984
EP 1253247 B1	09-02-2005	AT 4463 U2	25-07-2001
		AT 288968 T	15-02-2005
		CN 1382869 A	04-12-2002
		DK 1253247 T3	02-05-2005
		EP 1253247 A2	30-10-2002
		JP 4077652 B2	16-04-2008
		JP 2002348804 A	04-12-2002
		PL 353604 A1	04-11-2002
		US 2002157840 A1	31-10-2002
EP 0408837 A1	23-01-1991	CA 2020157 A1	19-01-1991
		DE 59000534 D1	14-01-1993
		EP 0408837 A1	23-01-1991
		US 5090483 A	25-02-1992
WO 2015106793 A1	23-07-2015	AT 514806 A4	15-04-2015
		CN 105899730 A	24-08-2016
		EP 3094781 A1	23-11-2016
		US 2016312411 A1	27-10-2016
		WO 2015106793 A1	23-07-2015