



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **717 449 B1**

(51) Int. Cl.: **B61D** **7/28** (2006.01)
E01B **27/02** (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 070439/2021

(22) Date de dépôt: 17.04.2020

(43) Demande publiée: 29.10.2020

(30) Priorité: 24.04.2019 FR 1904316

(24) Brevet délivré: 15.11.2023

(45) Fascicule du brevet publié: 15.11.2023

(73) Titulaire(s):
Novium, 2 rue des Chavannes
71230 Saint-Vallier (FR)

(72) Inventeur(s):
Didier Stainmesse,
71230 Saint Romain Sous Gourdon (FR)

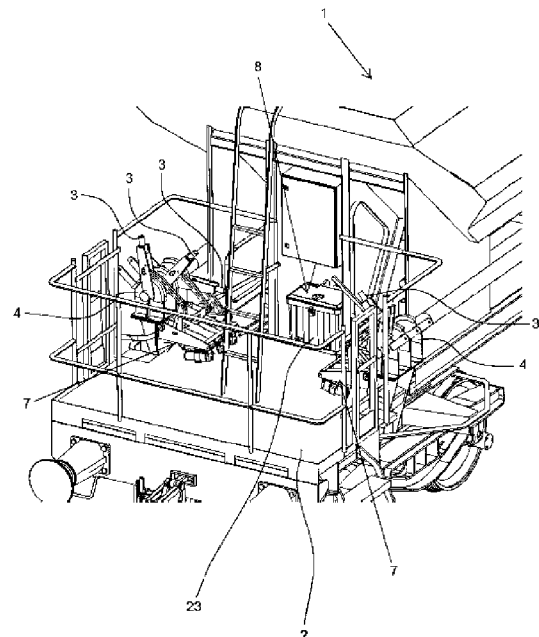
(74) Mandataire:
ABREMA SA, Avenue du Théâtre 16 C.P. 5027
1002 Lausanne (CH)

(86) Demande internationale:
PCT/IB 2020/053645

(87) Publication internationale:
WO 2020/217149

(54) **Train de ballast à commande d'ouverture et de fermeture de trappes automatique et à alimentation autonome.**

(57) L'invention concerne un train de ballast dans lequel chaque ballastière (1) comporte au moins deux dispositifs d'actionnement automatique (7) des leviers de commande (3) d'ouverture et de fermeture de trappes et un dispositif d'alimentation en énergie (8) pour l'alimentation en énergie des au moins deux dispositifs d'actionnement (7), caractérisé par le fait que chaque dispositif d'actionnement automatique (7) des leviers de commande (3) est fixé à demeure sur la ballastière (1), et par le fait que le dispositif d'alimentation en énergie (8) de chaque ballastière (1) comprend une batterie (23) pour l'alimentation en énergie électrique des au moins deux dispositifs d'actionnement (7), un chargeur de batterie et un moyen de surveillance d'état de charge de la batterie, le train de ballast comprenant en outre au moins une source d'énergie autonome (24) apte à communiquer de manière fonctionnelle avec plusieurs dispositifs d'alimentation en énergie (8).



Description

[0001] Le domaine technique de la présente invention est celui des véhicules de maintenance de voies ferrées, et en particulier, des trains de ballast ou de ballastières.

[0002] La présente invention concerne, en particulier, un train de ballast permettant la dépose de ballast le long d'une voie ferrée de manière automatique et autonome.

[0003] Un train de ballast ou train de ballastières peut comporter un nombre indéterminé de ballastières, classiquement entre trois et vingt-deux ballastières.

[0004] Une ballastière est un wagon contenant du ballast et servant à transporter le ballast jusqu'à un chantier de voies ferrées et à l'y déposer.

[0005] Pour ce faire, une ballastière présente, de manière classique, un corps creux formant un réservoir destiné à contenir le ballast et monté sur des boggies permettant sa circulation sur une voie ferrée.

[0006] La dépose et la répartition du ballast sur la voie ferrée s'effectuent par l'intermédiaire de trappes ménagées en partie inférieure du réservoir et équipées chacune d'un registre.

[0007] De manière générale, une ballastière présente six registres, à savoir trois de chaque côté du réservoir répartis en un registre avant, un registre central et un registre arrière. Il est bien entendu que, selon les modèles, une ballastière peut présenter plus ou moins de registres répartis différemment.

[0008] Chaque registre est apte à être commandé par l'intermédiaire de leviers de commande.

[0009] On connaît par la demande EP2740645 B1 un système permettant la mécanisation de la commande des leviers de commande des registres.

[0010] Ce système de mécanisation comprend un dispositif d'actionnement et un dispositif de commande et d'alimentation en énergie. Le dispositif d'actionnement comprend, pour chaque levier de commande, un mécanisme d'actionnement comprenant un actionneur, tel qu'un vérin hydraulique, et un ensemble à bras articulé relié d'une part à l'actionneur et d'autre part à un levier. Ainsi, chaque levier est commandé par l'actionnement d'un actionneur par l'intermédiaire d'un ensemble à bras articulé.

[0011] Cependant, ce système de mécanisation est relié de manière amovible aux leviers et au véhicule ferroviaire, et nécessite donc d'immobiliser le wagon pendant son installation de manière amovible sur ledit wagon.

[0012] De plus, la mise en œuvre des actionneurs nécessite la présence, pour chaque groupe d'actionneurs pour les leviers d'un même côté d'une ballastière, une source d'énergie disponible apte à permettre leur actionnement.

[0013] A cet effet, la présente invention propose une solution pour la mécanisation de ballastières à un coût réduit et à la fois fiable et autonome.

[0014] La présente invention a donc pour objet un train de ballast comprenant plusieurs ballastières, dans lequel chaque ballastière comporte un corps creux formant un réservoir destiné à contenir du ballast et monté sur des boggies pour la circulation sur une voie ferrée, des trappes étant ménagées en partie inférieure du réservoir et équipées chacune d'un registre apte à être commandé par l'intermédiaire de leviers de commande, chaque ballastière comporte en outre au moins deux dispositifs d'actionnement automatique des leviers de commande et un dispositif d'alimentation en énergie pour l'alimentation en énergie des au moins deux dispositifs d'actionnement, caractérisé par le fait que chaque dispositif d'actionnement automatique des leviers de commande est fixé à demeure sur la ballastière, et par le fait que le dispositif d'alimentation en énergie de chaque ballastière comprend une batterie pour l'alimentation en énergie électrique des au moins deux dispositifs d'actionnement, un chargeur de batterie et un moyen de surveillance d'état de charge de la batterie, le train de ballast comprenant en outre au moins une source d'énergie autonome apte à communiquer de manière fonctionnelle avec plusieurs dispositifs d'alimentation en énergie de façon à recharger une batterie lorsqu'il est détecté, par les moyens de surveillance d'état de charge, que l'état de charge de la batterie est insuffisant pour le fonctionnement des dispositifs d'actionnement associés.

[0015] Le caractère insuffisant pourra correspondre à une valeur de seuil de l'état de charge, laquelle valeur de seuil sera déterminée au cas par cas, en tenant compte du nombre de dispositifs d'actionnement à alimenter par une même batterie, à l'énergie qu'ils consomment pour l'actionnement des leviers, etc.

[0016] Grâce à l'invention, on évite, de manière automatique et sans intervention d'un opérateur, que les dispositifs d'actionnement ne puissent pas actionner les leviers par manque d'énergie disponible, et la dépose du ballast peut être réalisée de manière sûre, fiable, autonome et intelligente.

[0017] De préférence, la au moins une source d'énergie autonome est un groupe électrogène.

[0018] Avantageusement, le train comprend une unique source d'énergie autonome placée sur une ballastière positionnée en extrémité du train de ballast.

[0019] De préférence, chaque dispositif d'actionnement automatique est fixé à la ballastière par le biais d'une structure mécanosoudée.

[0020] Dans un mode de réalisation particulier, chaque ballastière comporte six leviers de commande, à savoir trois leviers de chaque côté du réservoir, deux dispositifs d'actionnement automatique des leviers de commande, à savoir un dispositif d'actionnement de chaque côté du réservoir, et un dispositif d'alimentation en énergie apte à communiquer avec la source d'énergie autonome.

[0021] Les batteries peuvent être des batteries de 12V et de capacité 80 Ah.

[0022] Dans un mode de réalisation particulier, chaque dispositif d'actionnement automatique comprend, pour chaque levier de commande, chaque levier étant monté à pivotement par rapport à la ballastière autour d'un premier axe de pivotement, un châssis monté fixe par rapport à la ballastière, un actionneur monté à pivotement par rapport au châssis autour d'un deuxième axe de pivotement, et un ensemble à bras articulés relié à pivotement à l'actionneur autour d'un troisième axe de pivotement et relié à pivotement au levier autour d'un quatrième axe de pivotement, les axes de pivotement étant tous parallèles entre eux, de telle sorte qu'un mouvement de sortie de l'actionneur est transformé en un mouvement de pivotement du levier.

[0023] De préférence, l'actionneur est un vérin hydraulique autonome comprenant un vérin et sa centrale hydraulique intégrée.

[0024] Le moyen de surveillance d'état de charge de la batterie peut être un système de gestion de batterie, également connu sous le sigle BMS pour „Battery Management System“. De préférence, la au moins une source d'énergie autonome communique de manière filaire avec plusieurs dispositifs d'alimentation en énergie, par l'intermédiaire de câbles de liaison.

[0025] Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après des modes de réalisation particuliers avec référence au dessin annexé.

[0026] Sur ce dessin :

[Fig. 1] est une vue en perspective d'une plateforme de ballastière sur chaque côté de laquelle sont montés trois leviers de commande, un dispositif d'actionnement automatique de levier étant prévu de chaque côté et un unique dispositif d'alimentation en énergie étant prévu pour les deux dispositifs d'actionnement.

[Fig. 2] est une vue en perspective montrant seulement le dispositif d'actionnement de trois leviers de commande.

[Fig. 3] est un schéma représentant un train de ballast selon la présente invention comprenant trois ballastières. Si l'on se réfère tout d'abord à la Figure 1, on peut voir que l'on y a représenté l'avant ou l'arrière d'une ballastière 1 comportant une plateforme 2 sur chaque côté de laquelle sont montés à pivotement trois leviers 3 de commande de trois registres de trappes respectifs (non représentés) de la ballastière 1.

[0027] On pourra se référer au brevet français FR 2 929 219 pour une description de la manière, bien connue, dont l'actionnement d'un levier de commande 3 se traduit par une action sur la trappe correspondante.

[0028] Chaque levier 3 est monté à pivotement sur une base 4 fixée sur la plateforme 2. En particulier, chaque levier 3 comprend une partie de préhension 5 formée par une barre et une chape 6 à laquelle est fixée la barre 5 et qui est reliée à pivotement à la base 4. Les trois leviers 3 sont montés pivotants autour d'un même axe.

[0029] Un premier dispositif d'actionnement automatique 7 des leviers de commande 3 est installé à demeure sur la plateforme 2 de la ballastière 1 pour mécaniser la commande des trois leviers 3 sur le côté gauche de la plateforme 2, et un second dispositif d'actionnement automatique 7 des leviers de commande 3 est installé à demeure sur la plateforme 2 de la ballastière 1 pour mécaniser la commande des trois leviers 3 sur le côté droit de la plateforme 2. Un unique dispositif d'alimentation en énergie 8 est installé sur la plateforme 2 pour l'alimentation en énergie électrique des premier et second dispositifs d'actionnement 7.

[0030] Si l'on se réfère plus particulièrement à la Figure 2, on peut voir que chaque dispositif d'actionnement 7 comprend, pour chaque levier de commande 3, un châssis 9, un actionneur 10 et un ensemble à bras articulés 11.

[0031] Le châssis 9 est une pièce mécanosoudée formée d'un tube creux 12 et de deux plaques parallèles 13 s'étendant perpendiculairement au tube creux 12 et écartées l'une de l'autre. Le tube creux 12 est fixé à demeure à la plateforme 2, notamment par soudage.

[0032] Les plaques parallèles 13 sont effilées et un axe 14 s'étend entre les régions d'extrémité des deux plaques 13. L'actionneur 10 est un vérin hydraulique autonome, comprenant un vérin 15 et sa centrale hydraulique intégrée 16. Le corps du vérin 15 est monté à pivotement sur l'axe 14 et la tête du vérin 15 est reliée à pivotement autour d'un axe 17 à l'ensemble à bras articulés 11.

[0033] L'ensemble à bras articulés 11 est formé par un premier bras 18 et un second bras 19. Le premier bras 18 est composé de deux plaques parallèles courbes dont les premières extrémités, inférieures, sont reliées à pivotement autour

CH 717 449 B1

de l'axe 17 à la tête du vérin 15 et dont les secondes extrémités, supérieures, sont reliées à pivotement autour d'un axe 20 à une extrémité du second bras 19. Le second bras 19 est également composé de deux plaques parallèles courbes. Chaque plaque du premier bras 18 est en outre montée mobile autour d'un axe 21 s'étendant entre les deux plaques 13 du châssis 9, au voisinage du tube creux 12. L'autre extrémité du second bras 19 est reliée à pivotement autour d'un axe 22 à la chape 6 du levier 3.

[0034] Ainsi, chaque dispositif d'actionnement 7 est relié d'une part à un levier de commande 3 et d'autre part à la plateforme 2 de la ballastière 1.

[0035] On souligne ici que les axes de pivotement 14, 17, 20, 21, 22 sont tous parallèles entre eux et sont parallèles à l'axe de pivotement des leviers 3.

[0036] Lorsque l'on souhaite actionner l'un des leviers 3, il suffit de commander l'extension de la tête du vérin 15, laquelle extension amènera le premier bras 18 à pivoter dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui amènera simultanément le second bras 19 à tirer vers le bas et vers l'extérieur le levier 3 auquel il est relié, faisant ainsi pivoter le levier 3 vers sa position actionnée.

[0037] A l'évidence, la rétraction de la tête du vérin 15 amènera les premier 18 et second 19 bras à pivoter dans un sens opposé, faisant ainsi pivoter le levier 3 dans le sens opposé, de la position actionnée à la position nonactionnée.

[0038] Le dispositif d'actionnement 7 selon ce mode de réalisation particulier de la présente invention permet donc de mécaniser la commande du levier 3.

[0039] Si l'on se réfère à nouveau à la Figure 1, on peut voir que l'on y a également représenté le dispositif d'alimentation en énergie 8 permettant l'alimentation en énergie électrique de l'ensemble des dispositifs d'actionnement 7 de la ballastière 1.

[0040] Ce dispositif d'alimentation en énergie 8 est ici installé contre une paroi verticale de la ballastière 1.

[0041] Le dispositif d'alimentation en énergie 8 comprend une batterie 23, pour l'alimentation des actionneurs 10 en énergie électrique par l'intermédiaire de câbles (non représentés), une interface de puissance (non représentée) pour adapter la sortie de la batterie 23 à l'entrée des actionneurs 10, un chargeur de batterie, et un moyen de surveillance de l'état de charge de la batterie, tel qu'un système de gestion de batterie.

[0042] Le moyen de surveillance de l'état de charge de la batterie et le chargeur de batterie sont aptes à communiquer, par câbles ou de manière sans fil, avec une source d'énergie autonome 24, pour la recharge de la batterie 23.

[0043] Dans le mode de réalisation préféré de la présente invention, la source d'énergie autonome 24 est un groupe électrogène.

[0044] Si l'on se réfère à la Figure 3, on y peut voir, représenté de façon schématique, un train de ballast selon la présente invention.

[0045] Le train de ballast représenté comprend trois ballastières 1, mais pourrait comprendre un nombre indéterminé de ballastières 1.

[0046] Seule une ballastière 1 placée en extrémité du train, autrement dit en bout de rame, comporte la source d'énergie autonome 24, à savoir le groupe électrogène. Le groupe électrogène 24 peut être placé indifféremment à l'avant ou à l'arrière de cette ballastière 1. L'ensemble des ballastières 1, y compris la ballastière 1 transportant le groupe électrogène 24, comporte des dispositifs d'actionnement automatique 7 des leviers de commande 3, une seule batterie 23, un seul chargeur de batterie et un seul moyen de surveillance de l'état de charge de la batterie. Pour la ballastière 1 comportant à la fois les dispositifs d'actionnement 7 et le groupe électrogène 24, ceux-ci sont installés sur des extrémités opposées de la ballastière 1. Ainsi, sur le schéma de la Figure 3, les batteries 23 sur les première, deuxième et troisième ballastières 1 sont rechargées en énergie électrique par un même groupe électrogène 24 présent sur la ballastière 1 en bout de rame.

[0047] Le groupe électrogène 24 est relié à l'ensemble des batteries 23 par l'intermédiaire de câbles de liaison inter-wagons 25 reliant le groupe électrogène 24 à chacun des chargeurs de batterie.

[0048] Dans un mode de réalisation particulier, le groupe électrogène 24 est un groupe électrogène monophasé délivrant un courant de 230 Volts et 16 Ampères, le chargeur de batterie a une sortie de 8 Ampères, et la batterie 23 est de 12 Volts et a une capacité de 80 Ah.

[0049] En outre, un sectionneur et un coffret de sécurité sont interposés entre le groupe électrogène 24 et les chargeurs de batterie.

[0050] Grâce au groupe électrogène 24, le dispositif d'alimentation en énergie 8 permet une alimentation en énergie autonome des batteries 23. De plus, la présence des moyens de surveillance d'état de charge de batterie permet une recharge des batteries 23 de manière intelligente, puisqu'ils amènent le groupe électrogène 24 à recharger les batteries 23 quand il est détecté que leur état de charge est faible.

[0051] Par conséquent, on évite ainsi, de manière automatique, sans intervention des opérateurs, la situation où les dispositifs d'actionnement automatique 7 ne sont plus actionnables par manque d'énergie disponible, et par conséquent la situation où il n'est plus possible de commander l'ouverture et la fermeture des registres des ballastières.

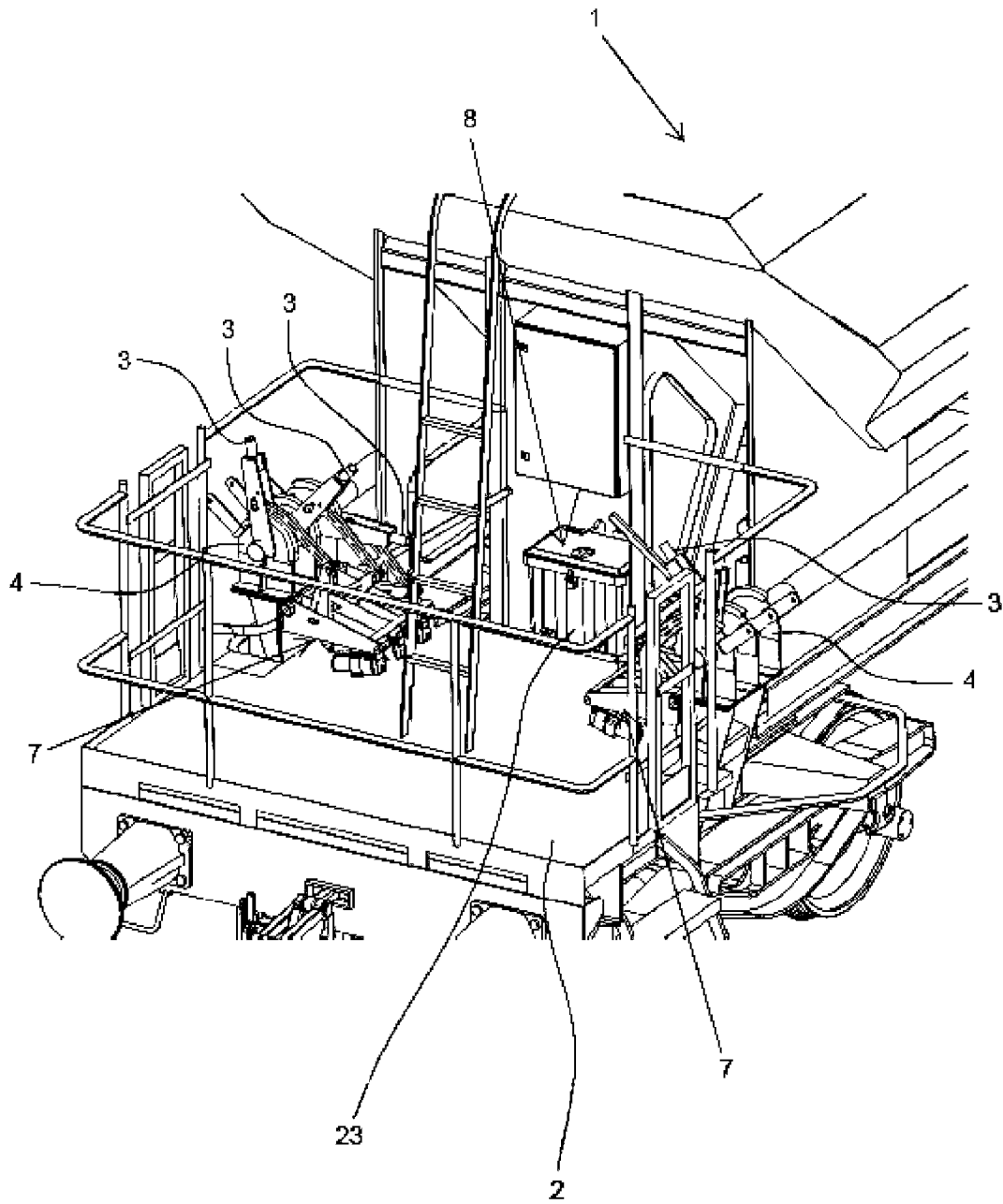
[0052] Le train de ballast selon la présente invention, équipé des dispositifs d'actionnement automatique 7 des leviers de commande 3 fixés à demeure sur chacune des ballastières 1 et des dispositifs d'alimentation en énergie 8 reliés à une unique source d'énergie autonome 24 installée sur l'une des ballastières 1, permet donc de réaliser la dépose du ballast de manière sûre, fiable, autonome et intelligente, l'opérateur pouvant rester sur la même plateforme 2 tout au long de la dépose du ballast.

[0053] Il est bien entendu que les modes de réalisation qui viennent d'être décrits ont été donnés à titre indicatif et non limitatif et que des modes de réalisation peuvent y être apportés sans que l'on s'écarte pour autant du cadre de la présente invention.

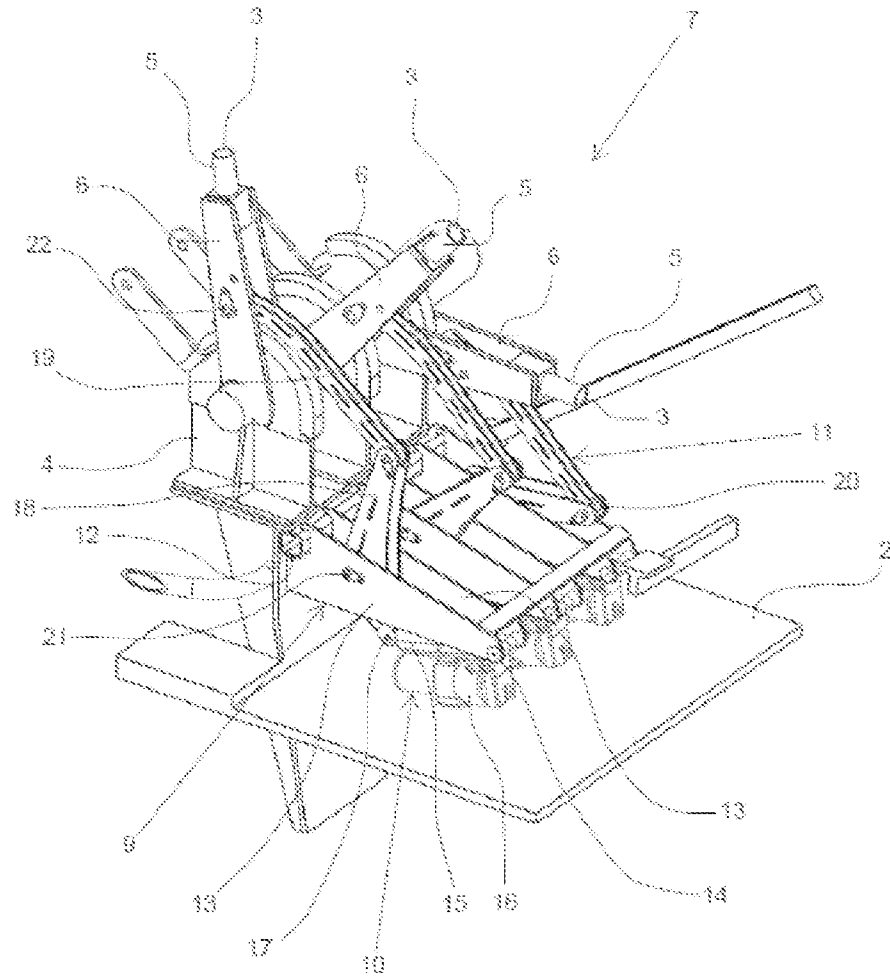
Revendications

1. Train de ballast comprenant plusieurs ballastières (1), dans lequel chaque ballastière (1) comporte un corps creux formant un réservoir destiné à contenir du ballast et monté sur des boggies pour la circulation sur une voie ferrée, des trappes étant ménagées en partie inférieure du réservoir et équipées chacune d'un registre apte à être commandé par l'intermédiaire de leviers de commande (3), chaque ballastière (1) comporte en outre au moins deux dispositifs d'actionnement automatique (7) des leviers de commande (3) et un dispositif d'alimentation en énergie (8) pour l'alimentation en énergie des au moins deux dispositifs d'actionnement (7), caractérisé par le fait que chaque dispositif d'actionnement automatique (7) des leviers de commande (3) est fixé à demeure sur la ballastière (1), et par le fait que le dispositif d'alimentation en énergie (8) de chaque ballastière (1) comprend une batterie (23) pour l'alimentation en énergie électrique des au moins deux dispositifs d'actionnement (7), un chargeur de batterie et un moyen de surveillance d'état de charge de la batterie, le train de ballast comprenant en outre au moins une source d'énergie autonome (24) apte à communiquer de manière fonctionnelle avec plusieurs dispositifs d'alimentation en énergie (8) de façon à recharger une batterie (23) lorsqu'il est détecté, par les moyens de surveillance d'état de charge, que l'état de charge de la batterie (23) est insuffisant pour le fonctionnement des dispositifs d'actionnement (7) associés.
2. Train de ballast selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la au moins une source d'énergie autonome (24) est un groupe électrogène.
3. Train de ballast selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il comprend une unique source d'énergie autonome (24) placée sur une ballastière (1) positionnée en extrémité du train de ballast.
4. Train de ballast selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que chaque dispositif d'actionnement automatique (7) est fixé à la ballastière (1) par le biais d'une structure mécanosoudée.
5. Train de ballast selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que chaque ballastière (1) comporte six leviers de commande (3), à savoir trois leviers (3) de chaque côté du réservoir, deux dispositifs d'actionnement automatique (7) des leviers de commande (3), à savoir un dispositif d'actionnement (7) de chaque côté du réservoir, et un dispositif d'alimentation en énergie (8) apte à communiquer avec la source d'énergie autonome (24).
6. Train de ballast selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les batteries (23) sont des batteries de 12V et de capacité 80 Ah.
7. Train de ballast selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que chaque dispositif d'actionnement automatique (7) comprend, pour chaque levier de commande (3), chaque levier (3) étant monté à pivotement par rapport à la ballastière (1) autour d'un premier axe de pivotement, un châssis (9) monté fixe par rapport à la ballastière (1), un actionneur (10) monté à pivotement par rapport au châssis (9) autour d'un deuxième axe de pivotement (14), et un ensemble à bras articulés (11) relié à pivotement à l'actionneur (10) autour d'un troisième axe de pivotement (17) et relié à pivotement au levier (3) autour d'un quatrième axe de pivotement (22), les axes de pivotement étant tous parallèles entre eux, de telle sorte qu'un mouvement de sortie de l'actionneur (10) est transformé en un mouvement de pivotement du levier (3).
8. Train de ballast selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'actionneur (10) est un vérin hydraulique autonome comprenant un vérin (15) et sa centrale hydraulique intégrée (16).
9. Train de ballast selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le moyen de surveillance d'état de charge de la batterie est un système de gestion de batterie.
10. Train de ballast selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que la au moins une source d'énergie autonome (24) communique de manière filaire avec plusieurs dispositifs d'alimentation en énergie (8), par l'intermédiaire de câbles de liaison (25).

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

