

(19)



(11)

EP 2 978 896 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

26.04.2017 Bulletin 2017/17

(51) Int Cl.:

E01B 1/00 (2006.01)

E01B 3/40 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/IB2014/060158

(21) Numéro de dépôt: **14718172.1**

(22) Date de dépôt: **26.03.2014**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2014/155302 (02.10.2014 Gazette 2014/40)

(54) **DISPOSITIF DE SUPPORT ADAPTATIF D'UN RAIL DE VOIE FERRÉE**

ADAPTIVE VORRICHTUNG ZUR UNTERSTÜTZUNG EINER EISENBAHNSCHIENE

ADAPTIVE DEVICE FOR SUPPORTING A RAILWAY RAIL

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **27.03.2013 FR 1352762**

(43) Date de publication de la demande:

03.02.2016 Bulletin 2016/05

(73) Titulaire: **SNCF RESEAU**

93418 La Plaine Saint-Denis CEDEX (FR)

(72) Inventeur: **VOIVRET, Charles**

F-77400 Thorigny Sur Marne (FR)

(74) Mandataire: **Argyma**

**36, rue d'Alsace Lorraine
31000 Toulouse (FR)**

(56) Documents cités:

EP-A1- 0 105 560

EP-A1- 0 404 991

JP-A- 2004 239 048

JP-A- 2006 028 858

JP-A- 2006 233 477

JP-A- 2007 107 332

EP 2 978 896 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

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET ART ANTERIEUR

[0001] La présente invention concerne le domaine ferroviaire et, plus particulièrement, les outils utilisés pour la maintenance de voie ferrée.

[0002] Lors de certaines opérations de maintenance d'une voie ferrée (rupture de rail, phénomène de battement de traverse connu de l'homme du métier sous le nom de « danse », etc.), il est nécessaire de supporter de manière provisoire un rail de voie ferrée afin de permettre la circulation de véhicules ferroviaires.

[0003] Selon l'art antérieur, il est connu d'utiliser un outil pour supporter les rails de la voie ferrée lors du remplacement des traverses. Cet outil, connu de l'homme du métier, sous la désignation de blochet, se présente globalement sous la forme d'une cale en bois qui est glissée entre le ballast et le rail de la voie ferrée.

[0004] Pour supporter un rail de la voie ferrée, un agent soulève classiquement le rail avec un cric de levage. Puis, dans un second temps, il glisse le blochet en bois entre le ballast et le rail en position soulevée. Dans un troisième temps, il retire le cric de levage, le rail étant alors supporté par le blochet en bois.

[0005] En fonction de la hauteur de support désirée, l'agent doit disposer d'un ensemble de blochets de hauteurs différentes, ce qui présente un inconvénient logistique. En outre, compte tenu du tassement du ballast, il est parfois difficile de déterminer quelle hauteur de blochet est la plus adaptée. Aussi, lorsque le tassement du ballast est trop important, un agent est parfois contraint de remplacer un blochet de hauteur donnée par un blochet de hauteur plus importante afin de garantir un support optimal du rail. Un remplacement de blochet augmente de manière importante le temps de maintenance étant donné qu'il est de nouveau nécessaire d'utiliser un cric de levage.

[0006] Un autre inconvénient d'un blochet selon l'art antérieur est qu'il n'est pas adapté pour répartir de manière satisfaisante les efforts reçus lors de la circulation d'un train sur le lit de ballast sur lequel repose le blochet. De plus, il n'est pas toujours possible pour l'opérateur de placer le blochet sous le rail du fait de difficulté d'accès.

[0007] La demande de brevet EP0105560A1 présente un dispositif selon le préambule de l'objet de la revendication 1.

matériau compactable, et des moyens d'évacuation d'air adaptés pour diminuer la pression dans l'enveloppe déformable afin de compacter le matériau.

[0008] Par le terme « sol », on entend aussi bien une dalle en béton, une surface recouverte de terre ou un lit de ballast.

[0009] L'enveloppe déformable permet avantageusement de former une cale de support polymorphe dont la résistance mécanique peut être réglée en adaptant la dépression créée dans l'enveloppe déformable. Le dis-

positif de support peut ainsi être placé sous un rail difficilement accessible. De plus, il permet de répartir les efforts appliqués au rail de manière optimale ce qui améliore la durée de vie de la voie ferrée.

5 [0010] De préférence, l'enveloppe déformable comporte une ouverture d'alimentation en matériau compactable adaptée pour être fermée de manière hermétique à l'air. Ainsi, on peut modifier la quantité de matériau compactable dans l'enveloppe déformable pour s'adapter à l'espace disponible entre le sol et le rail. De plus, cela permet de remplir l'enveloppe déformable après que cette dernière soit placée sous le rail, une enveloppe déformable non remplie étant plus simple à mettre en place.

10 [0011] De préférence encore, le matériau compactable est un granulat, de préférence, du sable. Un tel granulat possède une bonne résistance mécanique et est apte à se déplacer dans l'enveloppe pour la déformer.

15 [0012] De manière préférée, l'enveloppe déformable est formée dans un matériau résistant à l'abrasion et est, de préférence, étanche à l'eau. Ainsi, le dispositif de support peut être utilisé en extérieur sur un sol composé de ballast.

20 [0013] Selon un aspect préféré de l'invention, l'enveloppe est formée à partir de tissus, de préférence, enduits d'élastomère. Une telle enveloppe est avantageusement aisément déformable, résistante à l'abrasion et étanche.

25 [0014] De préférence, les moyens d'évacuation d'air se présentent sous la forme d'une valve d'aspiration d'air.

30 [0015] De manière préférée, les moyens d'évacuation d'air comportent des moyens de rétention du granulat dans l'enveloppe déformable, de préférence, un filtre à granulat ou un dispositif de limitation de la vitesse d'évacuation d'air.

35 [0016] L'invention concerne également une voie ferrée comportant au moins deux rails longitudinaux reliés par des traverses transversales reposant sur le sol, la voie ferrée comportant au moins un dispositif de support, tel que présenté précédemment, monté sous un des rails longitudinaux. De préférence, le dispositif de support est placé à proximité d'une traverse devant subir une opération de maintenance.

40 [0017] L'invention concerne en outre un procédé de support d'un rail de voie ferrée par rapport au sol lors de la circulation d'un véhicule ferroviaire sur ledit rail au moyen d'un dispositif de support comprenant une enveloppe déformable dans laquelle est disposé un matériau compactable, le procédé comportant une étape de mise en place de l'enveloppe déformable entre le rail et le sol et une étape évacuation d'air de l'enveloppe déformable afin de compacter le matériau pour augmenter la résistance mécanique du dispositif de support.

45 [0018] Lorsque l'enveloppe est remplie d'air, celle-ci est polymorphe et peut être positionnée de manière optimale, la dépression n'étant générée dans l'enveloppe qu'en position d'utilisation.

50 [0019] De manière préférée, le procédé comporte une étape de dimensionnement de l'enveloppe déformable,

de préférence, au moyen d'un outil. Un outil, en particulier une pince, permet de contraindre l'enveloppe déformable en position d'utilisation afin qu'elle possède la forme adéquat après génération de la dépression dans l'enveloppe déformable.

[0020] De manière préférée, le procédé comporte une étape de remplissage de l'enveloppe déformable avec un matériau compactable.

[0021] L'invention concerne en outre l'utilisation d'un dispositif tel que présenté précédemment comme élément de soutènement pour soutenir, par exemple, des objets issus d'un éboulement, un bâtiment dont la structure est fragilisée, etc. L'utilisation d'un tel dispositif permet de réaliser un soutènement, en particulier, un calage temporaire d'éléments divers de manière rapide et sécurisée.

[0022] L'invention concerne ainsi de manière plus générale un dispositif de soutènement d'un objet, le dispositif comportant une enveloppe déformable, dans laquelle est disposé un matériau compactable, et des moyens d'évacuation d'air adaptés pour diminuer la pression dans l'enveloppe déformable afin de compacter le matériau. Les dimensions de l'enveloppe et la nature du granulats sont fonctions du type de soutènement à réaliser.

Présentation des figures

[0023] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe latérale d'une voie ferrée avec un dispositif de support selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus d'une voie ferrée avec plusieurs dispositifs de support selon l'invention ;
- la figure 3 est une représentation schématique du dimensionnement d'un dispositif de support au moyen d'un moule de dimensionnement ;
- la figure 4 est une représentation schématique du dispositif de la figure 3 dont la partie inférieure est positionnée dans le moule ;
- la figure 5 est une représentation schématique du dispositif de la figure 4 après génération du vide ;
- la figure 6 est une représentation schématique du dispositif de la figure 5 à l'état compacté hors du moule ;
- la figure 7 est une représentation schématique du dimensionnement d'un dispositif de support au moyen d'une pince ;
- la figure 8 est une représentation schématique d'un dispositif de support monté entre deux éléments latéraux ; et
- la figure 9 est une représentation schématique d'un dispositif de support monté entre un lit de ballast et un rail de voie ferrée.

[0024] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en oeuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

Présentation d'un ou plusieurs modes de réalisation et de mise en oeuvre

[0025] En référence aux figures 1 et 2, il est représenté une voie ferrée 1 comportant au moins deux rails longitudinaux 11 reliés par des traverses transversales 12 reposant sur le sol 2. Dans cet exemple, le sol 2 comporte un lit de ballast adapté pour répartir les efforts mécaniques reçus par la voie ferrée 1 lors de la circulation d'un véhicule ferroviaire.

[0026] Comme illustré à la figure 1, une traverse 12 ne repose pas sur le ballast 2 mais est suspendue au rail 1. Ce phénomène est connu de l'homme du métier sous la désignation de « danse » et ne permet pas de supporter de manière satisfaisante le rail 11 lors de la circulation d'un véhicule ferroviaire au niveau de la traverse « danseuse ».

[0027] Selon l'invention, toujours en référence aux figures 1 à 2, au moins un dispositif de support 3 est placé à proximité de la traverse danseuse 12, entre le ballast 2 et le rail 11, pour supporter le rail 11. De manière préférée, comme illustré à la figure 2, chaque rail 11 est supporté par deux dispositifs de support 3 afin de répartir de manière équilibrée les efforts lors de la circulation d'un véhicule ferroviaire.

[0028] En référence à la figure 3, le dispositif de support 3 comporte une enveloppe déformable 30 dans laquelle est disposé un matériau compactable 33 et des moyens d'évacuation d'air 32 adaptés pour diminuer la pression d'air dans l'enveloppe déformable 30 afin de compacter le matériau 33.

[0029] De manière préférée, l'enveloppe déformable 30 est adaptée pour épouser plusieurs formes différentes et ainsi s'adapter à l'espace situé entre le sol 2 et le rail 11 pour optimiser la répartition des efforts. De préférence, l'enveloppe déformable 30 est formée dans un matériau résistant à l'abrasion et est, de manière préférée, étanche à l'eau. Ainsi, l'enveloppe déformable 30 peut être disposée à l'extérieur en contact avec un lit de ballast abrasif.

[0030] Selon un aspect préféré de l'invention, l'enveloppe déformable 30 est formée à partir de tissus enduits d'élastomère, de préférence, du même type que les sacs de levage « lifting bags » fournis par la société PRONAL. De préférence encore, l'épaisseur de l'enveloppe déformable 30 résulte d'un compromis entre une bonne résistance au vide et une bonne résistance à l'abrasion pour ne pas se déchirer au contact du ballast. De manière préférée, l'épaisseur de l'enveloppe déformable 30 est comprise entre 3 mm et 10 mm.

[0031] Il va de soi que l'enveloppe déformable 30 peut se présenter sous diverses formes : pavé, boudin, etc.

[0032] Le matériau compactable 33 est de préférence

un granulat, de préférence encore, du sable. Le calibre du granulat est choisi de manière à assurer un compromis entre sa résistance à la rupture et sa capacité à épouser la forme de l'enveloppe déformable 30. De manière préférée, le calibre du granulat est compris entre 1 mm et 3 mm.

[0033] L'enveloppe déformable 30 comporte en outre des moyens d'évacuation d'air 32 adaptés pour diminuer la pression d'air dans l'enveloppe déformable 30 afin de compacter le matériau 33. Dans cet exemple, en référence à la figure 3, les moyens d'évacuation d'air 32 se présentent sous la forme d'une valve d'aspiration d'air.

[0034] De manière préférée, les moyens d'évacuation 32 comportent des moyens de rétention du granulat dans l'enveloppe déformable 30 afin d'éviter que ce dernier ne s'échappe lors qu'une dépression est générée dans l'enveloppe déformable 30. De préférence, les moyens de rétention se présentent sous la forme d'un filtre à granulat ou d'un dispositif de limitation de la vitesse d'évacuation d'air. De préférence, le granulat est choisi pour sa bonne perméabilité à l'air et sa résistance à l'envol. En effet, le granulat doit être suffisamment lourd pour ne pas s'envoler lors de l'évacuation d'air.

[0035] Selon une forme de réalisation préférée, en référence à la figure 3, l'enveloppe déformable 30 comporte une ouverture 31 d'alimentation en matériau compactable 33 adaptée pour être fermée de manière hermétique à l'air, par exemple, par un bouchon.

[0036] De préférence encore, l'enveloppe déformable 30 comporte des moyens de préhension (non représentés), par exemple, au moins une poignée. Les moyens de préhension sont de préférence amovibles pour limiter l'encombrement du dispositif de support 3 en position d'utilisation.

[0037] Un premier exemple de dimensionnement du dispositif de support 3 en vue de son utilisation va être présenté en référence aux figures 3 à 6.

[0038] Au cours d'une première étape, en référence à la figure 3, le dispositif de support 3 est placé dans un moule 4 de forme prédéterminée. De manière préférée, le moule 4 se présente sous la forme d'un parallélépipède rigide dont la face supérieure est ouverte. Dans cet exemple, le moule 4 possède une base carrée de l'ordre de 40cm X 40cm mais il va de soi qu'elle pourrait être différente.

[0039] Ensuite, en référence à la figure 4, la partie inférieure de l'enveloppe 30 est déformée pour épouser la forme du moule 4. A titre d'exemple, la déformation est obtenue en remuant le moule 4.

[0040] L'air de l'enveloppe déformable 30 est ensuite retiré en utilisant, par exemple, une pompe à vide connectée à la valve d'aspiration d'air 32 afin de compacter le matériau 33 dans le fond du moule 4 comme illustré à la figure 5. Au cours de l'évacuation d'air, la densité du matériau 33 augmente ce qui améliore sa résistance mécanique. Autrement dit, la dépression générée dans l'enveloppe déformable 30 permet d'augmenter le confinement du matériau compactable 33. De manière préférée,

la pression interne à l'enveloppe déformable 30 est comprise entre 0 et 10000 Pa. Plus la pression interne est faible et plus les propriétés mécaniques du dispositif de support 30 sont améliorées. De manière préférée, le niveau de compactage du matériau 33 dans l'enveloppe déformable 30 peut être réglé en ajustant la dépression dans l'enveloppe 30. Une enveloppe déformable 30 dont le matériau 33 est peu compacté permet d'amortir les vibrations du rail 11. Autrement dit, l'intensité de la dépression permet d'ajuster la « dureté » du dispositif de support 3.

[0041] De manière avantageuse, la déformation de l'enveloppe 30 est précise étant donné qu'elle est guidée par le moule 4 afin d'obtenir une enveloppe en forme de pavé dont les dimensions sont de préférence de l'ordre de 40cm X 40cm X 5cm.

[0042] Enfin, le dispositif de support 3 peut être retiré du moule 4 et être placé sous un rail 11. Du fait de sa forme en pavé, illustrée à la figure 6, le dispositif de support rigidifié 3 peut être placé de manière simple entre le sol 2 et un rail 11 comme représenté aux figures 1 et 2.

[0043] De manière alternative, l'air de l'enveloppe déformable 30 peut être retiré après avoir mis en place l'enveloppe déformable 30 sous le rail 11.

[0044] Un deuxième exemple de dimensionnement du dispositif de support 3 en vue de son utilisation va être maintenant présenté.

[0045] Au cours d'une première étape, l'enveloppe déformable 30 est mise en place entre le rail 11 et le sol 2 avant la création du vide d'air. La mise en place est aisée et rapide car l'enveloppe 30 n'est pas encore rigide. De préférence, le ballast situé sous le rail 11 peut être partiellement retiré pour placer l'enveloppe déformable 30.

[0046] Afin de faciliter la mise en place d'un dispositif de support 3 avec son matériau compactable 33 sous un rail 11, l'enveloppe déformable 30 peut comporter une faible quantité de matériau compactable 33 lors de sa mise en place sous le rail 11 à la surface du sol 2. Puis, lorsque le dispositif de support 3 est sous le rail 11, l'ouverture d'alimentation 31 est ouverte pour compléter le remplissage de l'enveloppe déformable 30 avec du matériau compactable 33. Une telle manipulation offre une grande flexibilité pour les opérateurs et procure ainsi un gain de temps. L'air de l'enveloppe déformable 30 est ensuite retiré afin de compacter le matériau 33 et assurer le support du rail 11.

[0047] De manière préférée, en référence à la figure 7, un outil 5 peut être utilisé pour dimensionner l'enveloppe déformable 30 et ainsi guider sa déformation. Un outil 5 ayant une forme de pince est avantageux car il permet d'appliquer un effort de compression latéral C à l'enveloppe déformable 30 qui est déjà bloquée verticalement par le sol et le rail.

[0048] En conditions d'utilisation, en référence à la figure 1, le dispositif de support 3 permet de créer une nouvelle surface de contact entre le rail 11 et le sol 2. De manière préférée, on utilise une pluralité de dispositifs de support 3 disposés autour de la traverse « danseuse »

12 pour éviter que celle-ci ne se déplace lors du passage d'un véhicule ferroviaire, les efforts appliqués par le véhicule ferroviaire transitant principalement par les dispositifs de support 3. Le dispositif de support 3 forme ainsi une cale polymorphe.

[0049] Le dispositif de support 3 permet en outre de répartir de manière équilibrée les efforts lors de la circulation d'un véhicule ferroviaire. En outre, le matériau compactable 33 permet de dissiper l'énergie vibratoire ce qui améliore la durée de vie de la voie ferrée 1.

[0050] En référence à la figure 9, le dispositif de support 3 permet d'épouser l'espace entre le rail 11 et le sol 2 afin de répartir de manière optimale les efforts reçus par le rail 11 lors de la circulation d'un véhicule ferroviaire. Ainsi, il est possible de supporter de manière optimale un rail 11 lorsque l'espace disponible sous le rail 11 est réduit.

[0051] Le dispositif de support 3 est de préférence utilisé de manière provisoire lors d'une opération de maintenance de la voie ferrée 1. Pour retirer le dispositif de support 3, il suffit d'ouvrir l'enveloppe déformable 30 via ses moyens d'évacuation d'air 32 ou via l'ouverture d'alimentation 31 afin de faire rentrer de l'air dans l'enveloppe déformable 30. L'enveloppe 30 peut alors être déformée pour être retirée de l'espace situé sous le rail 11.

[0052] Il a été précédemment décrit un dispositif de support 3 pour écarter deux éléments verticaux (sol/rail) mais il va de soi que le dispositif de support 3 pourrait être utilisé pour écarter deux éléments latéraux M1, M2 comme illustré à la figure 8.

[0053] De manière plus générale, le dispositif selon l'invention peut être utilisé dans le domaine du soutènement afin d'empêcher la chute d'objet ou son déplacement involontaire (plafond d'un bâtiment tel qu'un ouvrage d'art, rocher d'un éboulement, etc.).

[0054] L'invention concerne ainsi un dispositif de soutènement d'un objet qui comporte une enveloppe déformable, dans laquelle est disposé un matériau compactable, et des moyens d'évacuation d'air adaptés pour diminuer la pression dans l'enveloppe déformable afin de compacter le matériau. Les dimensions de l'enveloppe et la nature du granulat sont fonctions du type de soutènement à réaliser.

[0055] Ainsi, pour soutenir un rocher d'un éboulement dont les dimensions et la masse sont élevées, les dimensions de l'enveloppe et le calibre du granulat sont plus importants. Du fait de son enveloppe déformable, le dispositif de soutènement permet d'être positionné et dimensionné avec précision avant de générer une dépression et ainsi former un support rigide et fiable empêchant tout risque de basculement, d'effondrement ou de chute.

Revendications

1. Dispositif de support (3) d'un rail (11) de voie ferrée (1) par rapport au sol (2), ledit dispositif (3) étant configuré pour supporter un rail (11) lors de la circu-

lation d'un véhicule ferroviaire sur ledit rail (11), le dispositif (3) comportant une enveloppe déformable (30), dans laquelle est disposé un matériau compactable (33), dispositif **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens d'évacuation d'air (32) adaptés pour diminuer la pression dans l'enveloppe déformable (30) afin de compacter le matériau (33).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'enveloppe déformable (30) comporte une ouverture (31) d'alimentation en matériau compactable (33) adaptée pour être fermée de manière hermétique à l'air.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel le matériau compactable (33) est un granulat, de préférence, du sable.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'enveloppe déformable (30) est formée dans un matériau résistant à l'abrasion.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'enveloppe déformable (30) est formée à partir de tissus, de préférence, enduits d'élastomère.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les moyens d'évacuation d'air (32) se présentent sous la forme d'une valve d'aspiration d'air.

7. Voie ferrée (1) comportant au moins deux rails longitudinaux (11) reliés par des traverses transversales (12) reposant sur le sol (2), la voie ferrée (1) comportant au moins un dispositif de support (3) selon l'une des revendications 1 à 6 monté sous un des rails longitudinaux (11).

8. Procédé de support d'un rail (11) de voie ferrée (1) par rapport au sol (2) lors de la circulation d'un véhicule ferroviaire sur ledit rail (11) au moyen d'un dispositif de support (3) comprenant une enveloppe déformable (30) dans laquelle est disposé un matériau compactable (33), le procédé comportant :

- une étape de mise en place de l'enveloppe déformable (30) entre le rail (11) et le sol (2) ;
- une étape d'évacuation d'air de l'enveloppe déformable (30) afin de compacter le matériau (33) pour augmenter la résistance mécanique du dispositif de support (3).

9. Procédé de support d'un rail (11) selon la revendication 8, le procédé comportant une étape de dimensionnement de l'enveloppe déformable (30), de préférence, au moyen d'un outil (5).

10. Utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 comme élément de soutènement pour

soutenir, par exemple, un éboulement, un bâtiment dont la structure est fragilisée, etc.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Unterstützen (3) einer Gleis- (1) Schiene (11) in Bezug auf den Boden (2), wobei die Vorrichtung (3) dazu ausgelegt ist, eine Schiene (11) beim Fahren eines Schienenfahrzeugs auf der Schiene (11) zu unterstützen, wobei die Vorrichtung (3) eine deformierbare Hülle (30) umfasst, in der ein verdichtungsfähiges Material (33) angeordnet ist, wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie Entlüftungsmittel (32) umfasst, die dazu beschaffen sind, den Druck in der deformierbaren Hülle (30) zu verringern, um das Material (33) zu verdichten.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die deformierbare Hülle (30) eine Öffnung (31) zum Befüllen mit einem verdichtungsfähigen Material (33) umfasst, die dazu beschaffen ist, luftdicht verschlossen zu werden.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei es sich bei dem verdichtungsfähigen Material (33) um ein Granulat, bevorzugt Sand handelt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die deformierbare Hülle (30) aus einem abriebfesten Material gebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die deformierbare Hülle (30) aus Geweben, bevorzugt elastomerbeschichteten, gebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Entlüftungsmittel (32) sich in Form eines Luftabsaugventils zeigen.
7. Gleis (1), das mindestens zwei Längsschienen (11) umfasst, die über auf dem Boden (2) aufliegende Quertraversen (12) verbunden sind, wobei das Gleis (1) mindestens eine Unterstützungsvorrichtung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfasst, die unter einer der Längsschienen (11) montiert ist.
8. Verfahren zum Unterstützen einer Gleis- (1) Schiene (11) in Bezug auf den Boden (2) beim Fahren eines Schienenfahrzeugs auf der Schiene (11), mittels einer Unterstützungsvorrichtung (3), die eine deformierbare Hülle (30) umfasst, in der ein verdichtungsfähiges Material (33) angeordnet ist, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:
 - einen Schritt des Einbringens der deformierbaren Hülle (30) zwischen der Schiene (11) und

dem Boden (2);
 - einen Schritt des Entlüftens der deformierbaren Hülle (30), um das Material (33) zu verdichten, um die mechanische Festigkeit der Unterstützungsvorrichtung (3) zu erhöhen.

9. Verfahren zum Unterstützen einer Schiene (11) nach Anspruch 8, wobei das Verfahren einen Schritt des Bemessens der deformierbaren Hülle (30), bevorzugt mittels eines Werkzeugs (5), umfasst.
10. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 als Stützelement, um zum Beispiel einen Erdbeben, ein Gebäude, dessen Struktur geschwächt ist, usw. zu stützen.

Claims

1. Device (3) for supporting a rail (11) of a railway (1) with respect to the ground (2), said device (3) being configured to support a rail (11) during the circulation of a railway vehicle on said rail (11), the device (3) comprising a deformable envelope (30), in which a compactable material (33) is placed, the device being **characterised in that** it comprises means (32) for evacuating air suitable for reducing the pressure in the deformable envelope (30) in order to compact the material (33).
2. Device according to claim 1, wherein the deformable envelope (30) comprises an opening (31) for supplying compactable material (33), suitable for being hermetically sealed off from air.
3. Device according to one of claims 1 to 2, wherein the compactable material (33) is an aggregate, preferably sand.
4. Device according to one of claims 1 to 3, wherein the deformable envelope (30) is formed from a material resistant to abrasion.
5. Device according to one of claims 1 to 4, wherein the deformable envelope (30) is formed from fabrics, preferably coated with elastomer.
6. Device according to one of claims 1 to 5, wherein the means (32) for evacuating air are in the form of a valve for suction of air.
7. Railway (1) comprising at least two longitudinal rails (11) connected by transverse sleepers (12) resting on the ground (2), the railway (1) comprising at least one supporting device (3) according to one of claims 1 to 6 mounted under one of the longitudinal rails (11).

8. Method for supporting a rail (11) of a railway (1) with respect to the ground (2) during the circulation of a railway vehicle on said rail (11) via a supporting device (3) comprising a deformable envelope (30) in which a compactable material (33) is placed, the method comprising: 5
- a step of installing the deformable envelope (30) between the rail (11) and the ground (2);
 - a step of evacuating air from the deformable envelope (30) in order to compact the material (33) in order to increase the mechanical strength of the supporting device (3). 10
9. Method for supporting a rail (11) according to claim 8, the method comprising a step of dimensioning the deformable envelope (30), preferably via a tool (5). 15
10. Use of a device according to one of claims 1 to 6 as a retaining element in order to retain, for example, a landslide, support a building having a weakened structure, etc. 20

25

30

35

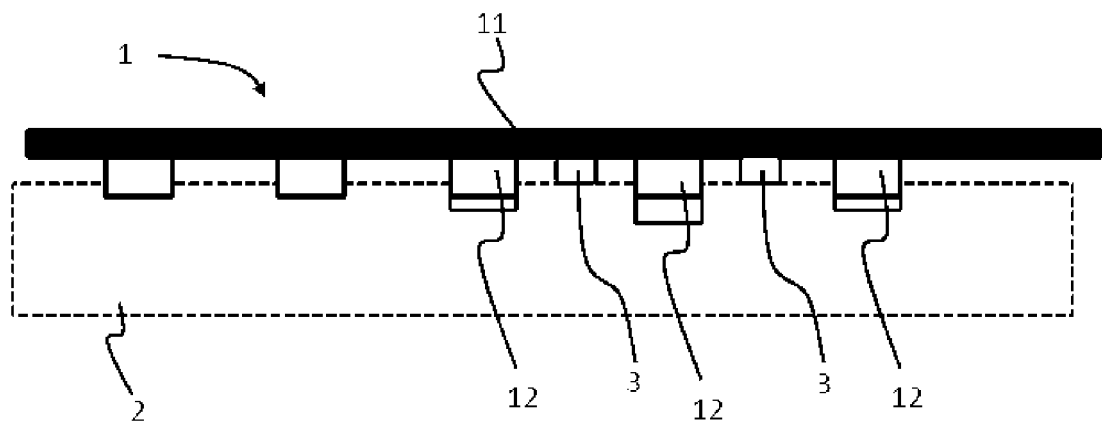
40

45

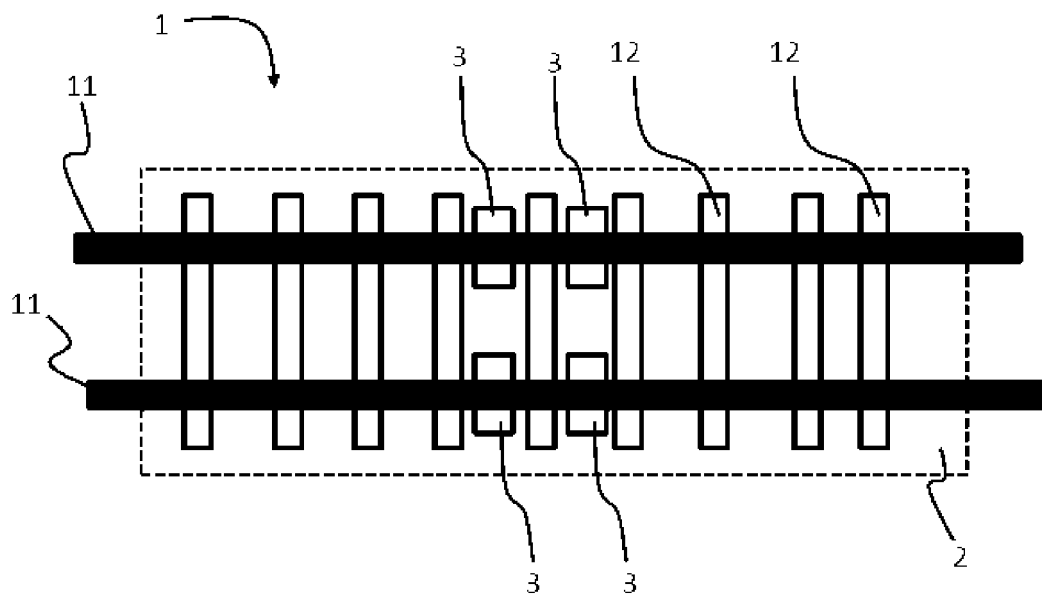
50

55

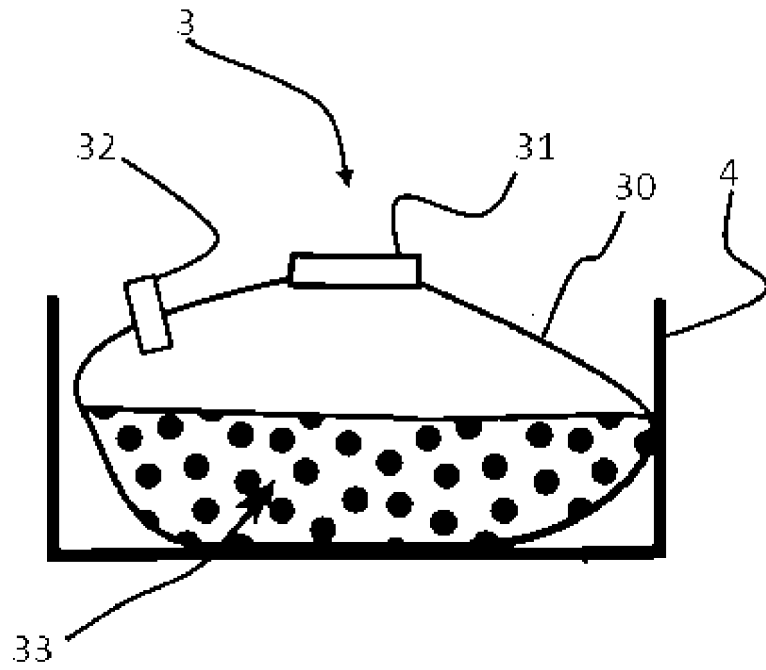
[Fig. 0001]



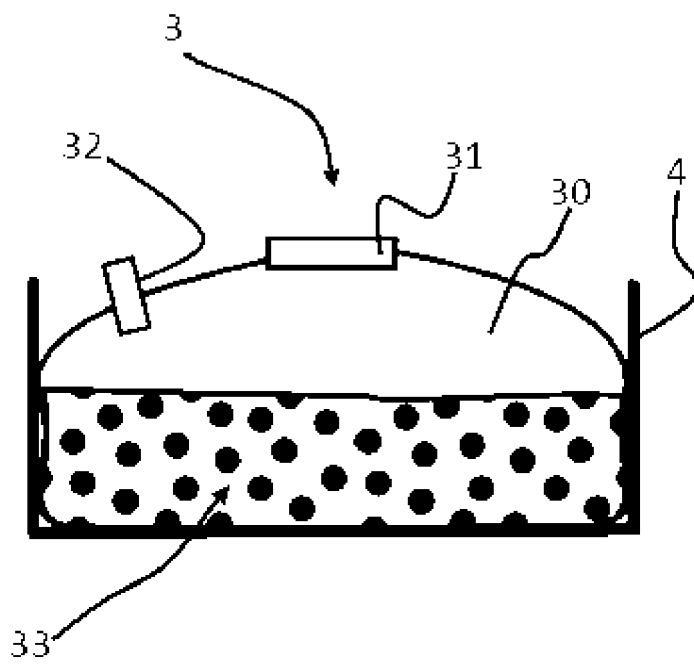
[Fig. 0002]



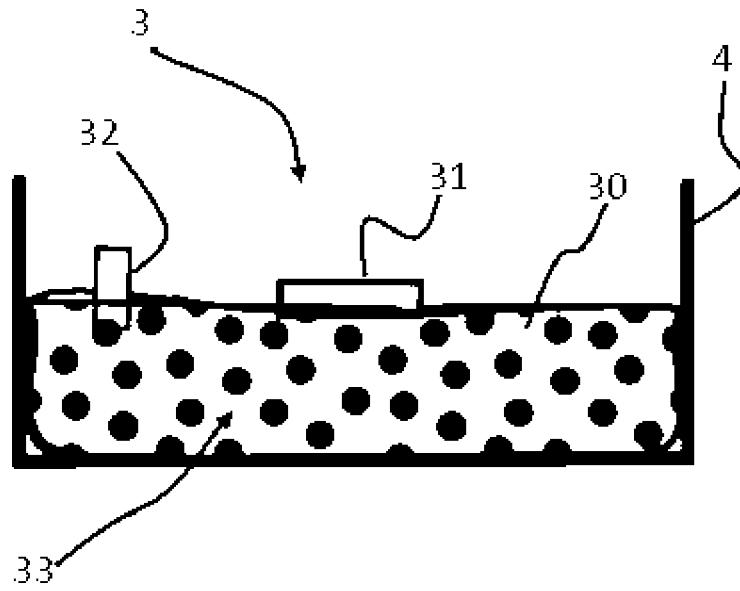
[Fig. 0003]



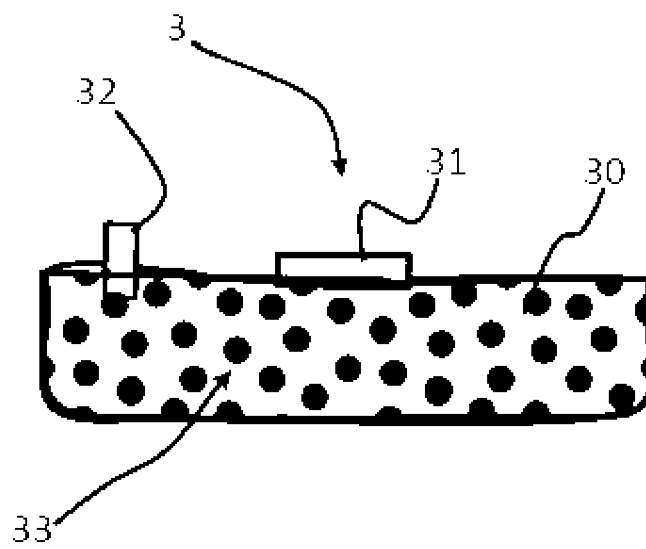
[Fig. 0004]



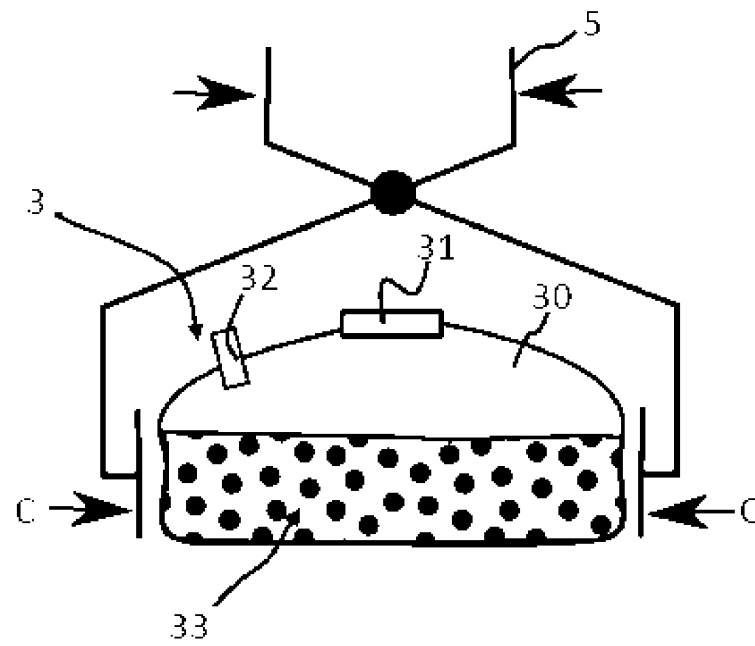
[Fig. 0005]



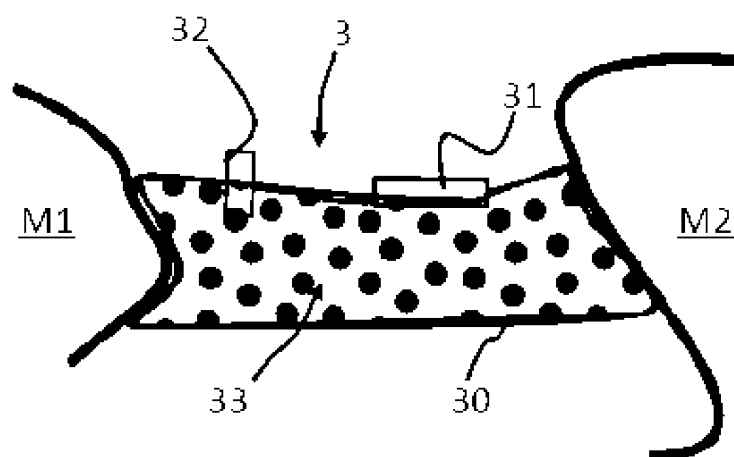
[Fig. 0006]



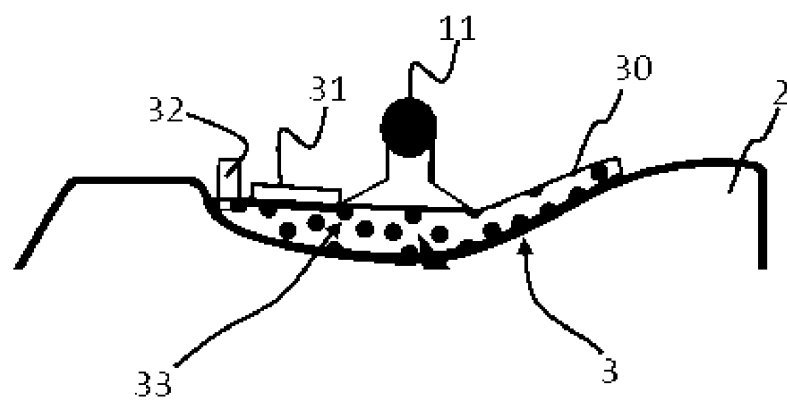
[Fig. 0007]



[Fig. 0008]



[Fig. 0009]



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 0105560 A1 [0007]