

(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
30 juillet 2009 (30.07.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/092896 A2

- (51) Classification internationale des brevets :
E01B 27/11 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/001534
- (22) Date de dépôt international :
30 octobre 2008 (30.10.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
08 00095 8 janvier 2008 (08.01.2008) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **EUROPEENNE DE TRAVAUX FERROVIAIRES (ETF)**
[FR/FR]; 2, rue de Saint Pétersbourg, F-75008 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **CHAINE, Guillaume** [FR/FR]; 3, allée du Bordeau, F-95150 Taverny (FR). **TORTI, Thierry** [FR/FR]; 1, impasse Sainte Colombe, F-94450 Chavilly la Rue (FR).
- (74) Mandataire : **DE SAINT PALAIS, Arnaud**; Cabinet Moutard, 35, rue de la Paroisse, F-78000 Versailles (FR).
- (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: RAILWAY TRACK RENEWAL TRAIN ELEMENT COMPRISING A BALLAST CLEARING SYSTEM

(54) Titre : ELEMENT DE TRAIN DE RENOUVELLEMENT DE VOIES FERROVIAIRES COMPORTANT UN SYSTEME DE DEGARNISSAGE DU BALLAST

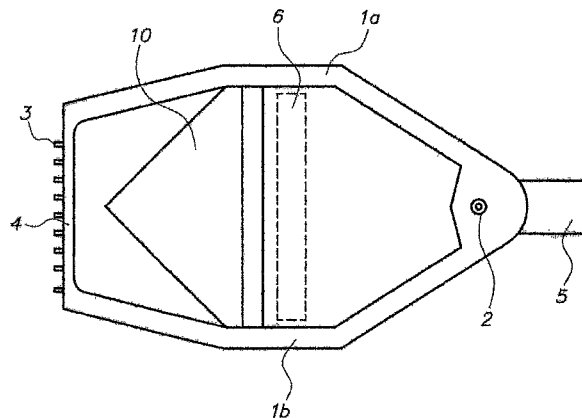


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a railway track renewal train element comprising a ballast clearing installation and a sleeper (cross-tie) replacement system. The sleeper replacement system comprises a worn sleeper extraction station and a new sleeper laying station (12) these being positioned respectively on either side of the ballast clearing station of the said ballast clearing installation. The ballast clearing installation comprises a tubular structure (1) closed on itself and delimiting, in a plane that is inclined with respect to the vertical, a closed-loop internal passage through which there circulates a chain that has fingers (3) orthogonal to its direction of travel and shaped in such a way as to carry the ballast into the structure (1) through a frontal opening as far as a discharge orifice (8). The sleeper laying installation comprises conveying means (7) capable of conveying the sleepers with their axes perpendicular to the track, these conveying means (7) passing through a wider region of the tubular structure (1).

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/092896 A2

**Publiée :**

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : L'invention concerne un élément de train de renouvellement de voies ferroviaires comportant une installation de dégarnissage de ballast et un système de remplacement de traverses. Le système de remplacement de traverses comprend un poste d'extraction des traverses usagées et un poste de pose de traverses neuves (12) respectivement disposés de part et d'autre du poste de dégarnissage de ladite installation de dégarnissage. L'installation de dégarnissage comporte une structure tubulaire (1) fermée sur elle-même et délimitant, dans un plan incliné par rapport à la verticale, un passage interne en boucle fermée dans lequel circule un chaîne munie de doigts (3) orthogonaux à son sens de déplacement et conformés de manière à entraîner le ballast dans la structure (1) par une ouverture frontale jusqu'à un orifice d'évacuation (8). L'installation de pose des traverses comprend des moyens de transport (7) aptes à transporter les traverses axées perpendiculairement à la voie, ces moyens de transport (7) passant dans une zone de plus grande largeur de la structure tubulaire (1).

**ELEMENT DE TRAIN DE RENOUELEMENT DE VOIES
FERROVIAIRES COMPORTANT UN SYSTEME DE DEGARNISSAGE DU
BALLAST.**

La présente invention concerne un élément de train de renouvellement de voies ferroviaires comportant une installation de dégarnissage de ballast combinée à un système de remplacement de traverses et de rails.

Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, aux opérations de remplacement de traverses de chemin de fer et/ou de rails, qui nécessitent de dégarnir au moins partiellement les voies du ballast existant.

Les rails de chemin de fer reposent sur des traverses, en bois ou en béton, de longueurs standard 2 200 mm et 2 600 mm pour les passages à niveau. Des outils mécanisés ont été développés pour remplacer les traverses à des rendements très importants, c'est-à-dire en automatisant et en enchaînant l'ensemble des opérations à réaliser : désolidarisation du rail dit « ancien » aux traverses, écartement du rail ancien sur les côtés, dépose des traverses anciennes, extraction du ballast gênant vers les cotés de la voie, damage et nivellement de la couche de ballast, pose des traverses neuves, mise en place du rail neuf préalablement disposé de part et d'autre de la voie, solidarisation du rail neuf aux traverses neuves, re-ballastage par un train spécial de ballast, bourrage mécanique du ballast par engins spécialisés appelés bourreuses. Ces opérations nécessitent des outils mécanisés, relativement encombrants, qui sont montés sur des trains de travaux ferroviaires qui doivent également

pouvoir circuler sans encombre sur le réseau ferré lorsqu'ils ne sont pas en phase de travaux.

Le dégarnissage du ballast peut s'effectuer à l'aide d'un outil appelé charrue dynamique, constituée d'une étrave relativement haute comportant des bèches horizontales qui plongent dans le ballast et le repoussent vers l'extérieur des voies. Cette méthode connaît des limites en terme de volume de ballast excavé, notamment dans les zones de quais de gare. Il arrive fréquemment que ce dispositif soit saturé, surtout lorsque le type d'armement change, c'est à dire lorsqu'il faut creuser d'avantage pour remplacer des traverses en bois par des traverses en béton, ce qui génère un excès de ballast.

Le dégarnissage du ballast peut également s'effectuer à l'aide d'un dispositif appelé régaleur et comportant une structure horizontale cartérisée et fermée sur elle-même, à l'intérieur de laquelle circule une chaîne à palettes. Une ouverture frontale dans une portion de ladite structure permet, quand elle est plongée dans le ballast, que les palettes entraînent du ballast sur le coté de la voie sans être chargée. Néanmoins un tel dispositif dispose d'un débit limité de ballast excavé. Il permet d'avantage de surfacer et de niveler la surface du ballast que de dégarnir en profondeur et déplacer des volumes de ballast importants.

C'est l'objet de l'invention que de proposer une installation de dégarnissage de voies ferrées compacte et permettant d'excaver une quantité de ballast importante au niveau de la zone de substitution des traverses, combinée à un système de remplacement de traverses.

A cet effet l'invention propose un élément de train de renouvellement de voies ferroviaires comportant une installation de dégarnissage de ballast et un système de remplacement de traverses, ledit système de remplacement de traverses comprenant un poste d'extraction des traverses usagées et un poste de pose de traverses neuves respectivement disposés de part et d'autre du

poste de dégarnissage de ladite installation de dégarnissage. Selon l'invention, l'installation de dégarnissage comporte :

- une structure tubulaire fermée sur elle-même et délimitant, dans un plan incliné par rapport à la verticale, un passage interne en boucle fermée comportant dans sa partie inférieure, un tronçon horizontal muni d'une ouverture frontale longitudinale qui s'étend sur la largeur du ballast à dégarnir, deux couloirs latéraux se rejoignant à la partie supérieure de la structure et, dans ladite partie supérieure, un orifice débouchant sur des moyens d'évacuation du ballast, les deux couloirs latéraux étant conformés de manière à délimiter entre leurs régions centrales une zone de plus grande largeur,
- une chaîne en boucle fermée circulant dans ledit passage sous l'effet d'un moyen d'entraînement solidaire de la structure, ladite chaîne étant munie de doigts orthogonaux à son sens de déplacement et conformés de manière à entraîner le ballast dans la structure par ladite ouverture frontale jusqu'àudit orifice d'évacuation,

l'installation de pose des traverses comprenant des moyens de transport aptes à transporter les traverses axées perpendiculairement à la voie, ces moyens de transport passant dans ladite zone de plus grande largeur de ladite structure tubulaire.

L'élément de train de renouvellement de voies ferroviaires ainsi défini comporte une installation de dégarnissage qui se présente sous la forme d'une structure tubulaire fermée sur elle-même, dont le tube délimite un couloir qui présente une section quelconque, idéalement rectangulaire pour pouvoir guider une chaîne qui circule en boucle fermée dans ledit couloir. La chaîne, appelée chaîne de dégarnissage, est munie de doigts orthogonaux à son sens de déplacement de manière à entraîner le ballast dans la structure par ladite ouverture frontale jusqu'àudit orifice d'évacuation. En position de fonctionnement, cette structure est inclinée par rapport à la verticale, la partie inférieure faisant face au sens de la marche du train et plongeant dans le

ballast juste derrière la zone de dépose des traverses anciennes. Cette partie inférieure est ouverte frontalement de sorte que la chaîne qui circule à l'intérieur de ladite structure, munie de pelles et de maillons équipés de pics appelés doigts et mue par un pignon, entraîne du ballast à l'intérieur d'un couloir latéral appelé couloir de remontée.

En toute logique, la forme minimale d'une telle structure devrait être globalement triangulaire, la base du triangle étant constituée par le tronçon horizontal qui collecte le ballast, et les côtés du triangle par les tronçons latéraux qui convergent vers l'orifice d'évacuation du ballast. Néanmoins, dans l'installation selon l'invention, les tronçons latéraux présentent une forme bombée vers l'extérieur de la structure, par exemple courbe ou « en forme d'accent circonflexe », de façon à ce que leur écartement dans la partie médiane de ladite structure soit supérieur à la longueur d'une traverse. La structure peut présenter différentes géométries, par exemple ovoïdes ou polygonales, idéalement octogonale, pour autant que l'écartement des tronçons latéraux dans sa partie médiane soit suffisant pour qu'elle puisse être traversée par un convoyeur spécifique portant des traverses neuves orientées perpendiculairement aux voies.

La forme de l'installation de dégarnissage est donc telle que d'une part le convoyeur de traverses neuves peut traverser la structure et d'autre part il peut convoier les traverses neuves axées perpendiculairement à la voie. Le gain est double :

- Gain de place, car les traverses neuves peuvent être posées au plus près du poste de dégarnissage de ballast ;
- Simplification de l'installation, car les traverses neuves peuvent être convoyées dans le même sens que celui qu'elles auront une fois posées sur le ballast, ce qui évite d'avoir à leur faire exécuter une rotation autour d'un axe vertical au dernier moment

L'installation de dégarnissage de ballast combinée au système de substitution de traverses selon l'invention permet donc d'obtenir un ensemble

mécanisé très compact qui canalise les surplus de ballast inhérents aux zones de quais et aux changements de type de traverse, en laissant une zone sans excédent de ballast, garantissant ainsi à l'arrière du train une quantité de ballast suffisante pour caler la voie à l'aide d'engins mécanisés tels que des bourreuses. De plus, l'espace entre la zone de dégarnissage et la zone de pose des traverses neuves peut être exploité pour insérer des installations complémentaires tels qu'une étrave à balourd ou charrue dynamique, ou une installation de damage à lame vibrante.

Le ballast entraîné dans le couloir de ladite structure est évacué par une ouverture à sa partie supérieure et est récupéré, par exemple sur un premier convoyeur à bande, de façon à le transporter vers un lieu de stockage et à le redéposer sur les traverses de remplacement grâce par exemple à une goulotte rasante.

Ce premier convoyeur peut s'escamoter, par exemple par translation ou par rotation autour d'un axe vertical, de façon à laisser passer le flux de ballast dégarni directement sur la voie après la pose des traverses neuves, ce qui permet de remplir immédiatement la voie en cas de saut d'obstacles de type passages à niveau et lors des fins de cycle de production.

Le dégarnissage de ballast est une opération qui en fonction des conditions climatiques peut soulever beaucoup de poussières et rendre ainsi les conditions de travail difficiles. Il est donc avantageux de prévoir une rampe d'arrosage d'eau au-dessus de l'installation de dégarnissage pour stabiliser les poussières.

L'installation de dégarnissage doit permettre la circulation normale et en sécurité du train de travaux lorsqu'il n'est pas en opération. A cet effet, la partie frontale doit pouvoir être mise en position haute, par translation ou par rotation de l'installation autour d'un axe horizontal, et maintenue dans cette position de manière à respecter le gabarit UIC de la voie. De la même façon, le dispositif de remplacement de traverses, la charrue dynamique, la dameuse doivent pouvoir être mis en position haute pour respecter le gabarit UIC de la

voie, le tout une fois replié s'inscrivant à l'intérieur du gabarit ferroviaire UIC dit de circulation.

L'invention porte également sur un train de train de renouvellement de voies ferroviaires comportant notamment :

- un ensemble de convoyeurs à ballast constitués par exemple de tapis en caoutchouc permettant de transporter le ballast de la zone de substitution des traverses vers l'arrière du train,
 - une goulotte dite rasante permettant de réaliser stockage tampon et de remplir de ballast la voie nouvellement posée ; cette goulotte peut être équipée en amont d'au moins un convoyeur recevant du ballast et monté pivotant autour d'un axe sensiblement vertical par rapport à ladite goulotte afin de projeter un éventuel excédent de ballast de part et d'autre de la voie ou sur un quai,
 - un système de remplacement des rails anciens par des rails neufs,
- et comprenant en outre une installation de dégarnissage de ballast combinée à un système de remplacement de traverses.

L'invention sera mieux comprise au vu des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels :

La figure 1 est une vue en plan de l'installation de dégarnissage de ballast ;

La figure 2 est une vue latérale de l'installation de dégarnissage de ballast combinée à un système de remplacement de traverses, montés sur un train de travaux.

Sur la figure 1 on distingue la structure tubulaire 1 de forme octogonale dans laquelle circule une chaîne (non visible) entraînée par un pignon solidaire de l'axe 2. La chaîne est munie de doigts 3 qui sont visibles au niveau de la l'ouverture frontale 4 de la structure. Comme il est visible sur la figure 2, cette ouverture est plongée dans le ballast, qui est entraîné à l'intérieur de la

structure 1 par les doigts 3. Cette ouverture est de préférence rectiligne et a une longueur suffisante pour présenter un front d'attaque largement supérieur à la longueur d'une traverse.

Comme représenté en figures 1 et 2, l'écartement entre les tronçons latéraux 1a et 1b dans la partie médiane de la structure 1 est suffisant pour que les traverses neuves 6, transportées et déposées sur le ballast par le convoyeur 7, traversent la structure 1 dans leur plus grande longueur ; la plus grande longueur de traverse à prendre en compte est celle des traverses de passages à niveaux, soit 2 600 mm.

Le ballast s'échappe de la structure 1 par un orifice d'évacuation situé au voisinage de l'axe 2, est canalisé par une structure en forme d'entonnoir 8 et est récupéré par le convoyeur 5. Ce convoyeur 5 peut s'escamoter de façon que le ballast tombe directement sur la voie en aval du poste de pose des traverses neuves.

Une charrue dynamique 10 peut être intercalée entre le poste de dégarnissage de ballast et le poste de pose de traverses 12.

Une dameuse 11 comportant un patin vibrant peut être intercalée entre la charrue dynamique 10 et le poste de pose des traverses neuves.

La structure 1 est fixée à la structure du train 13 de façon mobile, par exemple autour d'un axe 14 de façon à pouvoir être relevée, par exemple grâce au vérin 15, pour respecter le gabarit de la voie lors de la circulation du train. La charrue dynamique 10, la dameuse 11 et l'outil de pose de traverses 12 peuvent également être relevés de façon à respecter le gabarit de la voie.

Revendications

1. Elément de train de renouvellement de voies ferroviaires comportant une installation de dégarnissage de ballast et un système de remplacement de traverses, ledit système de remplacement de traverses comprenant un poste d'extraction des traverses usagées et un poste de pose de traverses neuves (12) respectivement disposés de part et d'autre du poste de dégarnissage de ladite installation de dégarnissage,

caractérisé en ce que l'installation de dégarnissage comporte :

- une structure tubulaire (1) fermée sur elle-même et délimitant, dans un plan incliné par rapport à la verticale, un passage interne en boucle fermée comportant dans sa partie inférieure, un tronçon horizontal muni d'une ouverture frontale longitudinale qui s'étend sur la largeur du ballast à dégarnir, deux couloirs latéraux se rejoignant à la partie supérieure de la structure et, dans ladite partie supérieure, un orifice (8) débouchant sur des moyens d'évacuation du ballast (5), les deux couloirs latéraux étant conformés de manière à délimiter entre leurs régions centrales une zone de plus grande largeur,
- une chaîne en boucle fermée circulant dans ledit passage sous l'effet d'un moyen d'entraînement solidaire de la structure, ladite chaîne étant munie de doigts (3) orthogonaux à son sens de déplacement et conformés de manière à entraîner le ballast dans la structure (1) par ladite ouverture frontale jusqu'audit orifice d'évacuation (8),

et en ce que l'installation de pose des traverses comprend des moyens de transport (7) aptes à transporter les traverses axées perpendiculairement à la voie, ces moyens de transport (7) passant dans ladite zone de plus grande largeur de ladite structure tubulaire (1).

2. Elément de train de renouvellement de voies ferroviaires selon la revendication 1,

caractérisé en ce que ledit orifice d'évacuation du ballast (8) est situé au-dessus d'un premier convoyeur (5) de façon à convoyer le ballast vers un lieu de stockage.

3. Elément de train de renouvellement de voies ferroviaires selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit premier convoyeur (5) peut s'écarter de sa position au dessous dudit orifice d'évacuation (8), de façon à ce que le flux de ballast dégarni issu dudit orifice se dépose directement sur la voie en aval du poste de pose des traverses neuves (12).

4. Elément de train de renouvellement de voies ferroviaires selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite installation de dégarnissage est équipé d'une rampe d'arrosage d'eau afin de stabiliser les poussières émises par la manipulation du ballast.

5. Elément de train de renouvellement de voies ferroviaires selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre, situées entre le poste de dégarnissage de ballast et le poste de pose de traverses neuves (12) :

- une charrue dynamique (10), et/ou
- une installation de damage (11).

6. Elément de train de renouvellement de voies ferroviaires selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est mobile par rapport à la structure (13) dudit train de travaux ferroviaires, en translation verticale ou en rotation par rapport à un axe horizontal (14), de façon à pouvoir prendre une position haute de circulation dans laquelle elle respecte le gabarit ferroviaire UIC dit de circulation de la voie.

7. Élément de train de renouvellement de voies ferroviaires selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

- au moins un second convoyeur à ballast permettant de transporter le ballast de la zone de substitution des traverses vers l'arrière du train, et/ou
- une goulotte dite rasante située en aval de la zone de substitution de traverses, cette goulotte pouvant être équipée en amont d'au moins un convoyeur monté pivotant autour d'un axe sensiblement vertical par rapport à ladite goulotte, et/ou
- un système de remplacement des rails anciens par des rails neufs,

8. Train utilisant un élément de train de renouvellement de voies ferroviaires selon l'une quelconque des revendications précédentes.

FIG.1

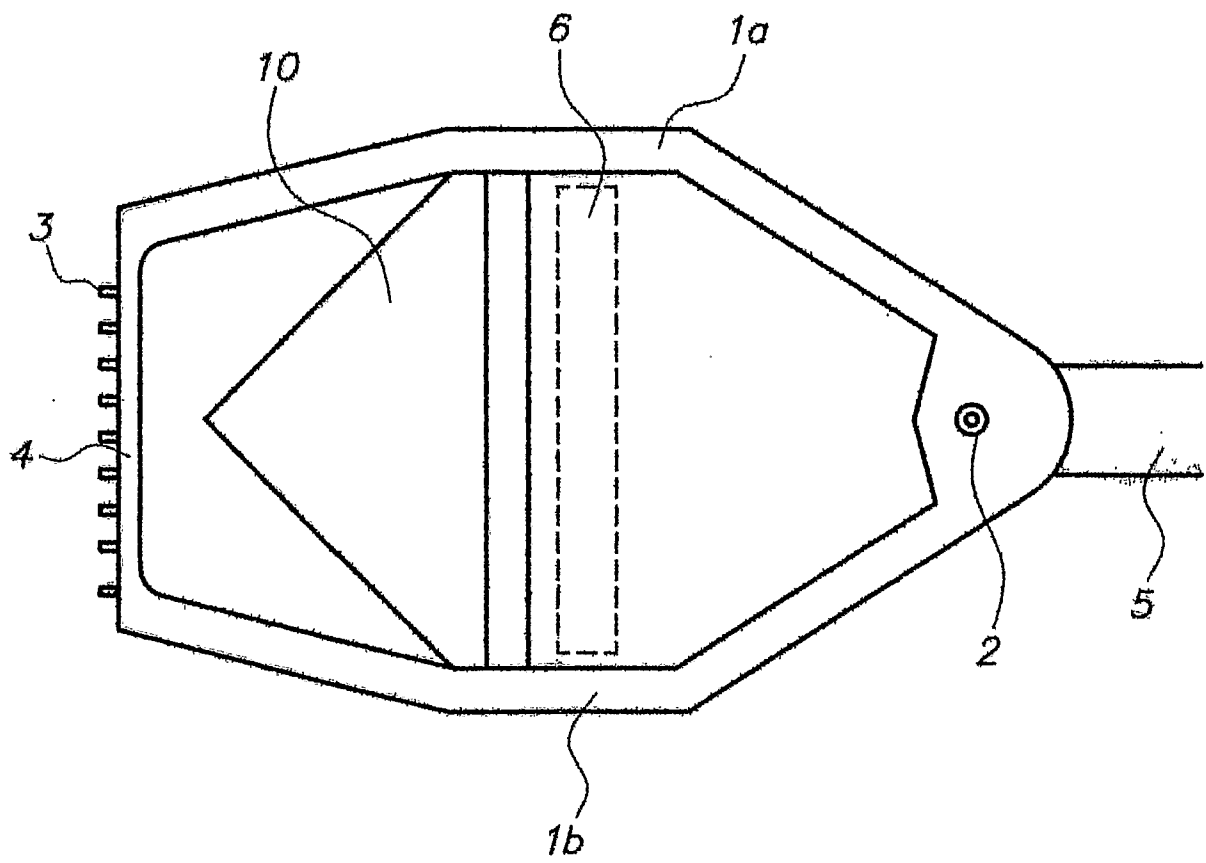


FIG. 2

