



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.09.2009 Bulletin 2009/38

(51) Int Cl.:
E03F 7/10 (2006.01) E03F 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09154545.9**

(22) Date de dépôt: **06.03.2009**

(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(72) Inventeurs:
• **Perpezat, Daniel**
92500 Rueil Malmaison (FR)
• **Sabatie, Jean-Marc**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(30) Priorité: **12.03.2008 FR 0851605**

(74) Mandataire: **Balesta, Pierre et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(71) Demandeur: **Compagnie du Sol**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(54) **Machine de curage**

(57) L'invention concerne une machine de curage des sédiments ou analogues déposés sur le fond d'une galerie. Elle comprend :

- un premier mobile (10) apte à se déplacer sur la partie inférieure de la paroi de la galerie;
- des premiers moyens de déplacement (16, 18, 20) pour déplacer ledit premier mobile;
- des moyens de raclage (26), pour détacher les sédiments du fond de la galerie ;
- des premiers moyens de stockage-tampon (44) montés sur ledit premier mobile (10) ;
- des premiers moyens de transfert (36) pour transférer

les sédiments détachés dans lesdits premiers moyens de stockage ;

- des deuxièmes moyens de transfert (50) pour transférer les sédiments stockés dans lesdits premiers moyens de stockage-tampon (44) vers l'extérieur dudit premier mobile;
- un deuxième mobile (12);
- des deuxièmes moyens de déplacement (54, 56, 58, 60) ; et
- des deuxièmes moyens de stockage (62) montés sur ledit deuxième mobile (12) pour recueillir les sédiments transférés.

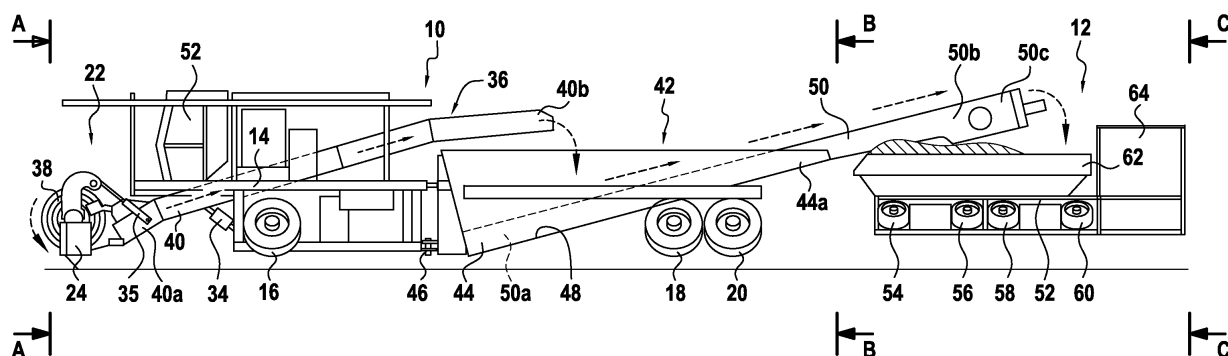


FIG.1

Description

[0001] La présente invention a pour objet une machine de curage des sédiments ou analogues déposés sur le fond d'une galerie, par exemple un égout, et un procédé de curage desdits sédiments.

[0002] Le curage, c'est-à-dire l'enlèvement des sédiments ou autres matériaux indésirables qui se déposent sur le fond des égouts ou plus généralement de galeries, soulève un certain nombre de problèmes. La machine objet de l'invention concerne plus particulièrement un système qui permet d'effectuer le curage d'émissaires d'un réseau d'assainissement véhiculant des eaux usées ou analogues. Au fur et à mesure de l'écoulement du temps, des matériaux se sont sédimentés au fond des galeries constituant ces égouts. L'exploitant confie périodiquement à des entreprises des travaux de curage desdites galeries.

[0003] Le curage de telles galeries se réalise actuellement le plus souvent selon la technique suivante :

- on réalise un barrage pour pouvoir mettre à sec la galerie à curer ; et
- on réalise le curage par une chargeuse thermique, par exemple du type minier, munie d'un godet équipé d'une lame de raclage du fond de la galerie. Une fois que le godet est rempli, la chargeuse doit faire des allers et retours entre le front de curage et un puits d'accès à la surface où le déchargement du godet peut être réalisé. Le godet de la chargeuse est vidé en remplissant une benne qui est remontée par une grue pour être évacuée. Une telle solution est décrite dans le brevet français 2 701 278.

[0004] L'inconvénient principal d'une telle machine de curage d'égouts est que, pendant la phase de roulage de l'engin de curage, le curage est interrompu. On comprend que plus la distance entre le front de curage et le puits d'évacuation des sédiments récupérés augmente, plus la productivité de la machine diminue.

[0005] En outre, le type d'engin décrit dans l'état de la technique antérieure consiste le plus souvent dans une machine du type pelle mécanique à chenille classique et impose que l'on mette à sec la galerie qui doit être traitée. On comprend que l'obligation qu'a la machine de faire les allers et retours entre le front de curage et la zone de déchargement fait que de longues périodes se déroulent sans que la machine de curage ne soit opérationnelle. On a donc dans ce cas une diminution très importante du rendement de la machine.

[0006] Un premier objet de l'invention est de fournir une machine de curage de sédiments ou analogues qui permettent d'éviter les inconvénients rappelés ci-dessus.

[0007] Pour atteindre ce but selon l'invention, la machine de curage des sédiments ou analogues déposés sur le fond d'une galerie est **caractérisée en ce qu'elle** comprend :

- un premier mobile apte à se déplacer sur la partie inférieure de la paroi de la galerie, ledit premier mobile présentant un avant et un arrière ;
- des premiers moyens de déplacement pour déplacer ledit premier mobile sur la partie inférieure de la paroi de la galerie ;
- des moyens de raclage, pour détacher les sédiments du fond de la galerie, montés à l'avant dudit premier mobile ;
- des premiers moyens de stockage montés sur ledit premier mobile ;
- des premiers moyens de transfert pour transférer les sédiments détachés dans lesdits premiers moyens de stockage ;
- des deuxièmes moyens de transfert pour transférer les sédiments stockés dans lesdits premiers moyens de stockage vers l'extérieur dudit premier mobile ;
- un deuxième mobile, distinct du premier mobile, apte à se déplacer sur la partie inférieure de la paroi de la galerie ;
- des deuxièmes moyens de déplacement pour déplacer ledit deuxième mobile sur la partie inférieure de la paroi de la galerie ; et
- des deuxièmes moyens de stockage montés sur ledit deuxième mobile pour recueillir les sédiments transférés vers l'extérieur du premier mobile par lesdits deuxièmes moyens de transfert.

[0008] On comprend que du fait que la machine complète est constituée par un premier mobile qui sera appelé ultérieurement engin de curage et qui réalise l'opération de curage proprement dite et qui est munie de moyens de stockage tampon ou temporaire des sédiments enlevés au fond de la galerie, il est possible que la machine comporte un deuxième mobile appelé engin de marinage qui peut de façon autonome recevoir périodiquement les sédiments ou analogues stockés temporairement sur l'engin de curage et les transporter jusque dans la zone de la galerie ou de l'égout correspondant à l'évacuation des sédiments. On comprend bien sûr que pendant que l'engin de marinage réalise ses allers et retours, l'engin de curage peut travailler en permanence grâce à la présence des moyens de stockage tampon ou temporaire appelés premiers moyens de stockage.

[0009] De préférence, les premiers moyens de déplacement sont des premiers moyens moteurs montés sur le premier mobile ou engin de curage.

[0010] De préférence également, les deuxièmes moyens de déplacement sont également des deuxièmes moyens moteurs montés sur le deuxième mobile ou engin de marinage.

[0011] De préférence également, les premiers moyens de transfert comprennent une vis de chargement disposée au droit des moyens de raclage et/ou un convoyeur dont une première extrémité coopère avec la vis de chargement ou le dispositif de raclage et la deuxième extrémité est disposée au-dessus des premiers moyens de stockage.

[0012] De préférence également, lesdits premiers moyens de stockage sont disposés à l'arrière du premier mobile.

[0013] De préférence encore, les deuxièmes moyens de transfert sont montés sur ledit premier mobile.

[0014] Un deuxième objet de l'invention est de proposer un procédé de curage des sédiments notamment mais non exclusivement susceptible d'être mis en oeuvre à l'aide de la machine définie ci-dessus.

[0015] Selon l'invention, le procédé de curage des sédiments ou analogues déposés sur le fond d'une galerie est **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

- on déplace sur la partie inférieure de la galerie un premier mobile muni de moyens de curage ;
- on stocke sur ledit mobile les sédiments au fur et à mesure de leur enlèvement ;
- on déplace sur la partie inférieure de la paroi de la galerie un deuxième mobile ;
- on transfère périodiquement les sédiments stockés sur le premier mobile vers le deuxième mobile en maintenant le deuxième mobile à proximité du premier mobile ;
- on déplace le deuxième mobile entre la position à proximité du premier mobile, après transfert des sédiments, jusqu'à une deuxième position fixe de déchargement des sédiments stockés sur ledit deuxième mobile vers l'extérieur de la galerie ; et
- on ramène ledit deuxième mobile vers sa position à proximité du premier mobile ;

par quoi le premier mobile peut réaliser l'opération de curage de façon continue, y compris pendant les phases de déchargement des sédiments.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif.

[0017] La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue de côté de l'ensemble de la machine ;
- la figure 2A est une vue de la machine selon les flèches A-A, la lame de raclage et la vis de chargement étant en position relevée ;
- la figure 2B est une vue de l'engin de curage selon les flèches B-B ;
- la figure 2C est une vue de l'engin de marinage selon les flèches C-C de la figure 1 ; et
- les figures 3A et 3B sont des dessins simplifiés illustrant la mise en oeuvre du procédé objet de l'invention.

[0018] En se référant tout d'abord à la figure 1, on va décrire la structure générale de la machine de curage. Ainsi qu'on l'a déjà indiqué, la machine de curage est

constituée essentiellement par un engin de curage 10 et par un engin de marinage 12. L'engin de curage constitue le premier mobile et l'engin de marinage constitue le deuxième mobile. L'engin de curage 10 comporte un châssis porteur 14 équipé d'un train de roues avant 16 et, dans l'exemple particulier décrit, de deux paires de roues arrière 18 et 20. A l'avant 22 de l'engin de curage, on trouve un dispositif de curage 24 qui est essentiellement constitué par une lame de curage ou de raclage 26 mieux visible sur la figure 2A. Comme le montre cette figure, la forme de la partie tranchante de la lame de curage 26 est conformée à la forme de la partie inférieure 28 de la paroi 30 de la galerie ou de l'égout 32 dans lequel la machine de curage doit intervenir. De préférence, le dispositif de curage 24 peut comporter une position relevée d'attente et une position basse de fonctionnement. Un vérin 34 permet de passer de l'une à l'autre de ces positions.

[0019] Au dispositif de curage 24 est associé un premier moyen de transfert des sédiments et autres débris récupérés par la lame 26 qui porte la référence générale 36. De préférence, le premier dispositif de transfert 36 est constitué par une vis de chargement 38 disposée en relation avec la lame de curage 26. La vis de chargement 38 est constituée de préférence par deux portions d'extrémité 38a et 38b munies chacune d'une pale 37 et d'une partie centrale 38c dépourvue de pales. La fonction de la vis de chargement 38 est d'une part grâce à la présence des pales 37 de découper les morceaux de sédiments arrachés au fond de la galerie et d'autre part de ramener vers le centre ces morceaux de sédiments découpés. De préférence, un vérin 35 permet de déplacer la vis 38 d'une position relevée à une position abaissée de travail.

[0020] Le premier moyen de transfert 36 comporte également un convoyeur 40 qui comporte une première extrémité 40a en regard de la vis de chargement 38 et de préférence solidaire de la lame 26 de raclage et une deuxième extrémité 40b. Bien entendu, aussi bien la vis de chargement 38 que le convoyeur 40 sont montés sur le châssis 14 de l'engin de curage. L'engin de curage comporte également à son extrémité arrière 42 une trémie tampon 44 qui constitue les premiers moyens de stockage. Cette partie qui est solidaire des trains de roues arrière 18 et 20 est de préférence articulée autour d'un axe vertical 46 par rapport à la partie avant de l'engin de curage 10. Cette articulation 46 permet de conformer l'engin de curage 10 au tracé de la galerie 30. De préférence, la trémie tampon 44 comporte un fond incliné 48. L'engin de curage 10 comporte également des deuxièmes moyens de transfert constitués par le convoyeur 50. Ce convoyeur 50 a une première partie 50a qui est disposée à l'intérieur de la trémie 44 à proximité de son fond 48 et une deuxième partie 50b extérieure à celle-ci. L'extrémité 50c du convoyeur 50 est disposée largement au-delà de l'extrémité arrière 44a de la trémie 44.

[0021] Comme on le voit mieux sur la figure 2A, les trains de roues 16, 18 et 20 sont montés pivotants autour

d'axes qui sont angulés par rapport à l'horizontale. Cette disposition permet de conformer le déplacement de l'engin de curage à la forme du fond 28 de la paroi 30 de la galerie.

[0022] L'engin de curage 10 comporte bien sûr également une cabine 52 pour le pilotage de l'engin, des moteurs non représentés pour entraîner les trains de roues, ces moteurs étant par exemple hydrauliques. Le châssis 14 porte également des moyens d'alimentation en fluide sous pression pour commander la rotation de la vis de chargement 38, les vérins 34 et 35 de modification de la position de la lame de curage 26, et de la vis 38, ainsi que les convoyeurs 40 et 50.

[0023] La machine de curage comporte également un deuxième mobile qui est constitué par l'engin de marinage 12 dont la fonction est comme on l'a indiqué de permettre le transfert des sédiments entre l'engin de curage 10 et une zone de déchargement prévue dans la galerie. L'engin de marinage 12 est constitué essentiellement par un châssis 52 équipé par exemple de quatre trains de roues 54, 56, 58 et 60.

[0024] Ces roues ont bien sûr également des axes de rotation inclinés par rapport à l'horizontal pour venir en appui sur les parois de la galerie. De préférence, ces roues viennent en appui sur cette paroi dans une position plus éloignée du fond de la galerie que les trains de roues 16 à 20 de l'engin de curage 10. En effet, on obtient ainsi de meilleures conditions de roulement de l'engin de marinage puisque le fond de la galerie peut présenter des inégalités. On comprend que cette disposition est particulièrement intéressante puisque si l'engin de curage 10 ne se déplace que très lentement et ne parcourt que la distance correspondant à la longueur de galerie à curer, l'engin de marinage 12 est amené à faire un grand nombre d'allers et retours entre l'engin de curage 10 et le point de déchargement. L'engin de marinage 12 est équipé d'une benne de stockage 62 qui est de préférence amovible par rapport au châssis 52 de l'engin de marinage 12. L'engin de marinage 12 est également équipé d'une cabine de pilotage 64 et de moteurs d'entraînement d'au moins certains des trains de roues 54 à 60.

[0025] Ces roues peuvent être soit des roues standard, soit des roues à rouleaux du type décrit dans le brevet français FR 2 808 491 au nom de la demanderesse.

[0026] La vitesse de déplacement de l'engin de curage 10 en cours d'opération est bien sûr très limitée pour obtenir un curage efficace de la galerie. Par exemple, elle vaut 1 ou 2m/mn. En revanche, l'engin de marinage 12, pour faire ses allers et retours, peut bien sûr avoir une vitesse de déplacement plus élevée, par exemple de l'ordre de 15 km/h.

[0027] Pour obtenir une optimisation du fonctionnement de la machine de curage, il est souhaitable de définir convenablement la capacité volumique de la trémie 44 de l'engin de curage 10. Cette capacité volumique doit être au moins égale à la quantité de sédiments extraits par l'engin de curage 10 lorsque l'engin de marinage 12 parcourt le trajet aller et retour entre l'engin de

curage 10 et le point de déchargement des sédiments lorsque l'engin de curage 10 est lui-même à la distance maximale du point de déchargement. Les premiers moyens de stockage (la trémie 44) constituent ainsi une zone tampon de rétention temporaire des produits de curage qui rend ainsi autonomes les deux engins mobiles. Il faut également bien sûr que la capacité de la benne 62 soit adaptée à celle de la trémie 44.

[0028] En se référant maintenant aux figures 3A et 3B, on va décrire succinctement le mode d'utilisation de la machine de curage selon l'invention.

[0029] Au fur et à mesure que les sédiments sont détachés par la lame de curage 26, ils sont transférés vers la trémie de stockage 44 à l'aide de la vis de chargement 38 et du premier convoyeur 40. Lorsque la trémie 44 est suffisamment pleine de sédiments, l'engin de marinage 12 qui est disposé à l'arrière de l'engin de curage 10 est rempli avec les sédiments par l'intermédiaire du deuxième convoyeur 50. On remplit ainsi la benne amovible 62 de l'engin de marinage 12. Lorsque cette opération est réalisée, le convoyeur 50 est arrêté et l'engin de marinage 12 se déplace jusqu'au point de déchargement P correspondant à un accès 64 dans la galerie 32. Lorsque l'engin de marinage 12 est arrivé en regard de l'accès 64, des moyens de levage 66 permettent d'extraire la benne amovible 62 pleine de sédiments ou déblais et de remplacer celle-ci par une benne vide 62 qui est mise en place sur le châssis de l'engin de marinage 12. Celui-ci retourne alors vers l'engin de curage 10 et il suit la progression lente de l'engin de curage 10. Lorsque la trémie 44 est remplie, on procède à nouveau au déchargement de celle-ci dans la benne 62 de l'engin de marinage 12 comme on l'a expliqué précédemment. Durant cette opération, le convoyeur 40 continue à transférer des sédiments dans la trémie 44. La quantité totale de sédiments transférée dans la benne 62 peut donc être celle qui était dans la trémie au début du transfert augmentée de la quantité de sédiments transférée dans la trémie durant cette opération de transfert.

[0030] On comprend que lorsque l'engin de curage 10 est éloigné de la distance maximale à laquelle il doit intervenir, par rapport au point de déchargement, les trajets réalisés par l'engin de marinage 12 sont relativement réduits et, en dehors des périodes d'allers et retours, l'engin de marinage suit l'engin de curage. En revanche, lorsque l'engin de curage 10 est proche de la distance maximale prévue de traitement de l'égout, l'engin de marinage 12 ne reste en station auprès de l'engin de curage que sensiblement le temps de procéder au transfert des sédiments ou déblais de la trémie 44 vers la benne 62 à l'aide du convoyeur 50.

[0031] On a décrit ci-dessus un mode préféré de réalisation de l'invention. Il va cependant de soi que de nombreuses variantes pourraient être envisagées. En particulier, les mobiles constitués par l'engin de curage 10 et l'engin de marinage 12 pourraient ne pas être automoteurs et être entraînés par des moyens de propulsion externes. Ou bien, l'engin de curage 10 et l'engin de ma-

rinage 12 pourraient être automoteurs mais commandés automatiquement à distance.

[0032] Il serait également possible de prévoir que, au lieu que les deuxièmes moyens de transfert de sédiments constitués par le convoyeur 50 ne soient montés sur l'engin de curage 10 comme cela a été décrit précédemment, ces deuxièmes moyens de transfert soient montés sur l'engin de marinage. Dans ce cas, ces deuxièmes moyens de transfert pourraient consister par exemple en une conduite d'aspiration ou en un système à vis de transfert des sédiments de la trémie 44 vers la benne 62.

[0033] Dans certaines phases de fonctionnement de la machine, l'engin de marinage 12 peut également servir à transporter du combustible pour l'engin de curage 10, du personnel, ou encore différents éléments de maintenance de l'engin de curage.

Revendications

1. Machine de curage des sédiments ou analogues déposés sur le fond d'une galerie, **caractérisée en ce qu'elle comprend :**

- un premier mobile (10) apte à se déplacer sur la partie inférieure de la paroi de la galerie, ledit premier mobile présentant un avant et un arrière ;
- des premiers moyens de déplacement (16, 18, 20) pour déplacer ledit premier mobile sur la partie inférieure de la paroi de la galerie ;
- des moyens de raclage (26), pour détacher les sédiments du fond de la galerie, montés à l'avant dudit premier mobile ;
- des premiers moyens de stockage-tampon (44) montés sur ledit premier mobile (10) ;
- des premiers moyens de transfert (36) pour transférer les sédiments détachés dans lesdits premiers moyens de stockage-tampon ;
- des deuxièmes moyens de transfert (50) pour transférer les sédiments stockés dans lesdits premiers moyens de stockage-tampon (44) vers l'extérieur dudit premier mobile ;
- un deuxième mobile (12), distinct du premier mobile, apte à se déplacer sur la partie inférieure de la paroi de la galerie ;
- des deuxièmes moyens de déplacement (54, 56, 58, 60) pour déplacer ledit deuxième mobile sur la partie inférieure de la paroi de la galerie ; et
- des deuxièmes moyens de stockage (62) montés sur ledit deuxième mobile pour recueillir les sédiments transférés vers l'extérieur du premier mobile par lesdits deuxièmes moyens de transfert.

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** des premiers moyens de déplacement (16, 18, 20) sont des premiers moyens moteurs montés

sur le premier mobile.

3. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** les deuxièmes moyens de déplacement (54, 56, 58, 60) sont des deuxièmes moyens moteurs montés sur le deuxième mobile.
4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les premiers moyens de transfert (36) comprennent une vis de chargement disposée au droit des moyens de raclage et/ou un convoyeur (50) dont une première extrémité coopère avec la vis de chargement et/ou les moyens de raclage et la deuxième extrémité est disposée au-dessus des premiers moyens de stockage-tampon.
5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** lesdits premiers moyens de stockage-tampon (44) sont disposés à l'arrière du premier mobile.
6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les deuxièmes moyens de transfert (50) sont montés sur ledit premier mobile.
7. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** lesdits deuxièmes moyens de stockage (62) sont amovibles par rapport audit deuxième mobile.
8. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** lesdits premiers moyens de stockage-tampon (44) comprennent une trémie tampon.
9. Procédé de curage des sédiments ou analogues déposés sur le fond d'une galerie, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :
 - on déplace sur la partie inférieure de la galerie un premier mobile muni de moyens de curage ;
 - on stocke sur ledit mobile les sédiments au fur et à mesure de leur enlèvement ;
 - on déplace sur la partie inférieure de la paroi de la galerie un deuxième mobile ;
 - on transfère périodiquement les sédiments stockés sur le premier mobile vers le deuxième mobile en maintenant le deuxième mobile à proximité du premier mobile ;
 - on déplace le deuxième mobile entre la position à proximité du premier mobile, après transfert des sédiments, jusqu'à une deuxième position fixe de déchargement des sédiments stockés sur ledit deuxième mobile vers l'extérieur de la galerie ; et
 - on ramène ledit deuxième mobile vers sa po-

sition à proximité du premier mobile ;

par quoi le premier mobile peut réaliser l'opération
de curage de façon continue, y compris pendant les
phases de déchargement des sédiments à l'aide du 5
deuxième mobile.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

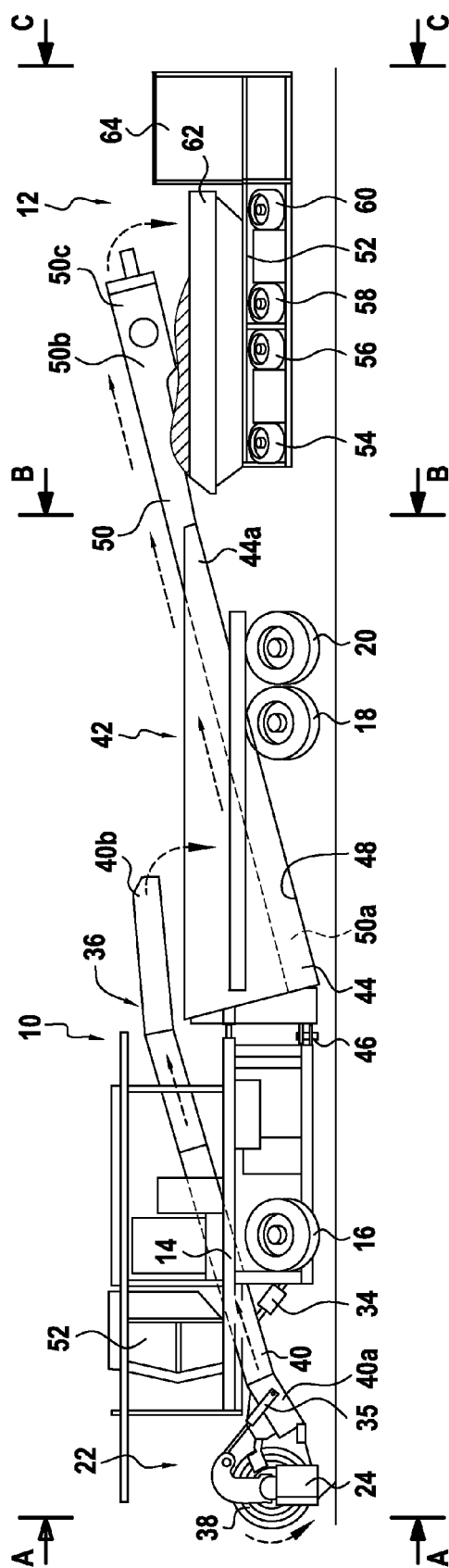
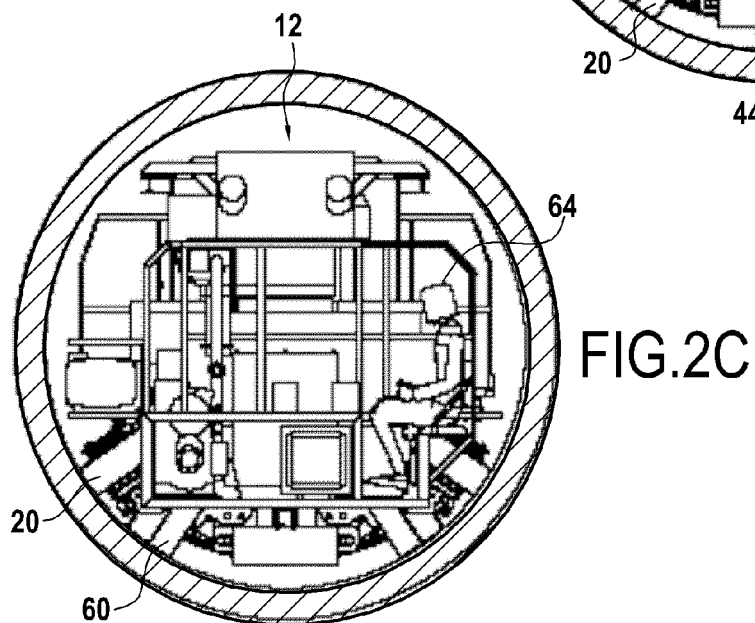
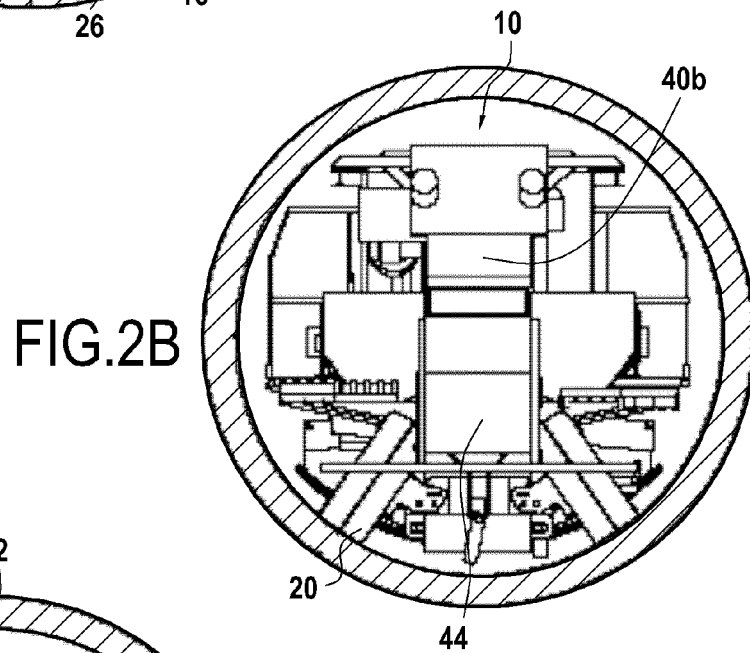
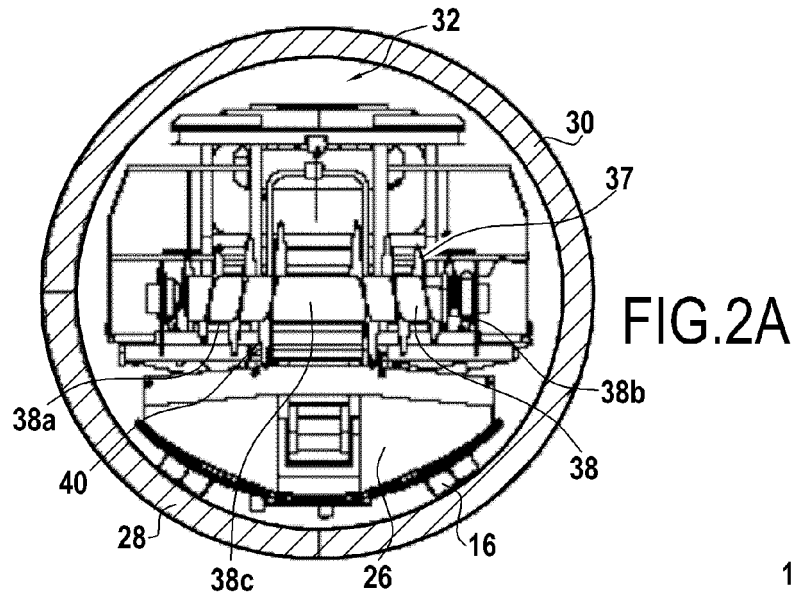
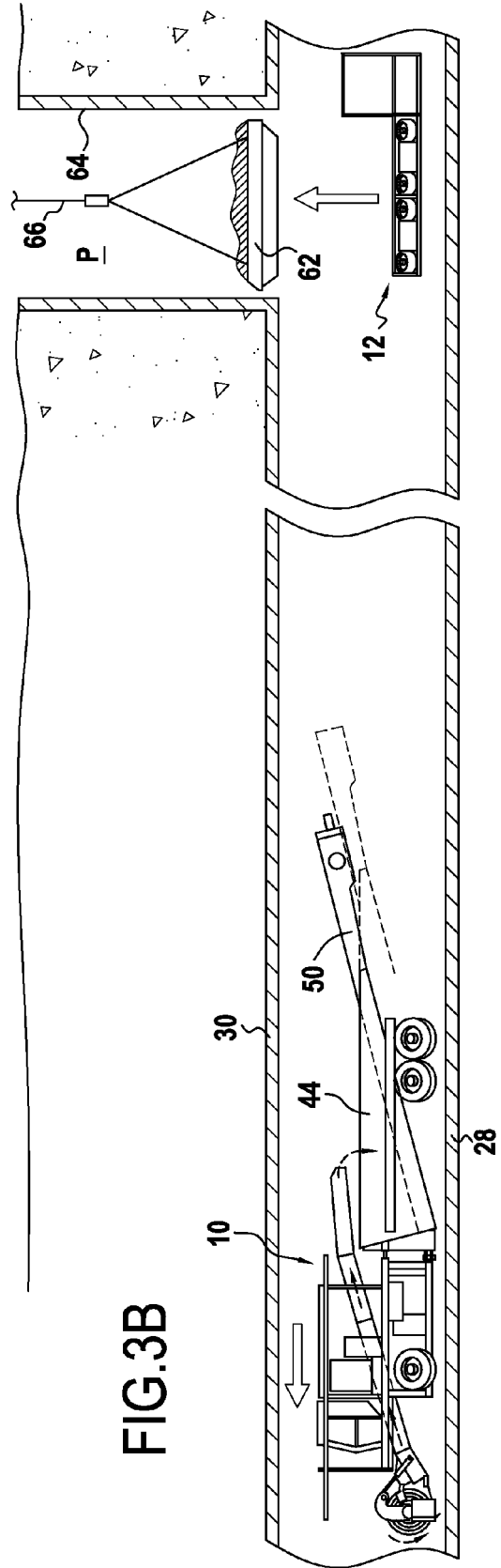
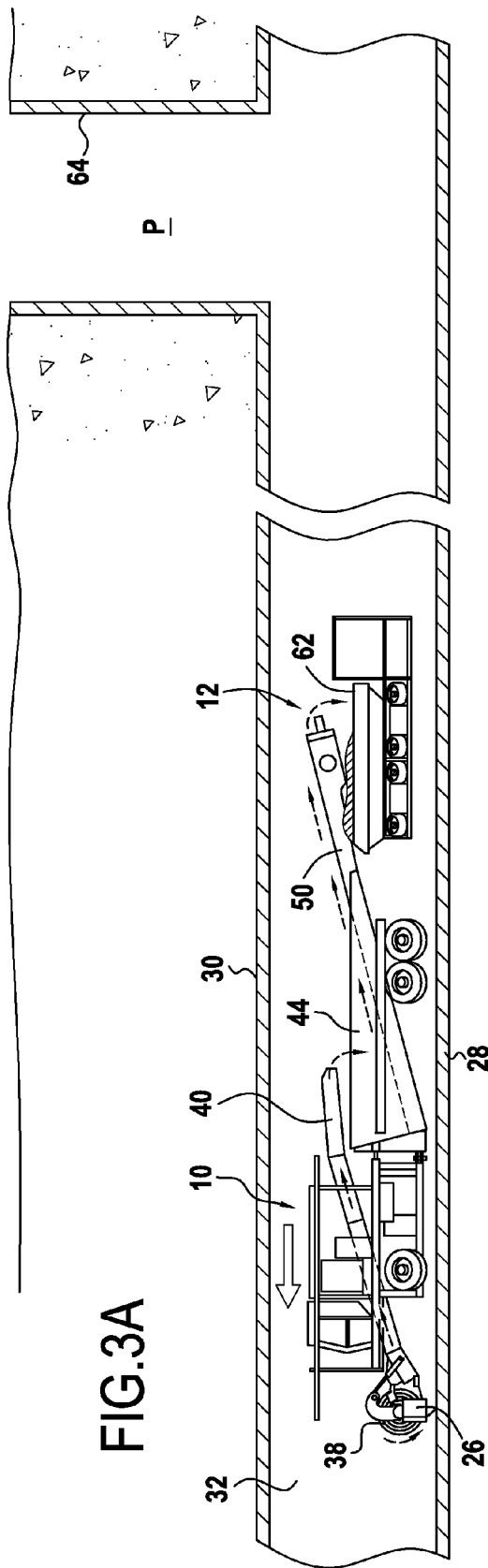


FIG. 1





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

- FR 2701278 [0003]
- FR 2808491 [0025]