

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Système amélioré de support d'emballage de transport de matières radioactives, configuré pour permettre son pivotement d'une position horizontale de transport à une position verticale d'exploitation.

②② Date de dépôt : 20.12.21.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Orano Nuclear Packages and Services Société par actions simplifiée* — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.06.23 Bulletin 23/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 01.11.24 Bulletin 24/44.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : RIPERT Hervé, RENARD Vincent et LAURENT Thibault.

⑦③ Titulaire(s) : Orano Nuclear Packages and Services Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : BREVALEX.



Description

Titre de l'invention : Système amélioré de support d'emballage de transport de matières radioactives, configuré pour permettre son pivotement d'une position horizontale de transport à une position verticale d'exploitation

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine du transport et d'entreposage de matières radioactives. Elle concerne plus particulièrement les systèmes et les procédés permettant de faire basculer un emballage de transport de matières radioactives d'une position horizontale de transport, à une position verticale d'exploitation, cette dernière étant habituellement requise pour réaliser les opérations de chargement ou de déchargement des matières radioactives de l'emballage.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] Le transport d'un emballage destiné à renfermer des matières radioactives s'effectue généralement en position dite « couchée », dans laquelle l'axe longitudinal de l'emballage est orienté horizontalement.

[0003] Lors de son déchargement du véhicule de transport, l'emballage est habituellement amené de sa position horizontale à une position verticale, pour être ensuite par exemple chargé ou déchargé des matières radioactives qu'il contient, dans une installation dédiée.

[0004] Pour le passage de la position horizontale de transport à la position verticale d'exploitation, il existe des solutions permettant de faire pivoter l'emballage autour d'organes de manutention placés à proximité du fond de cet emballage. Ce sont habituellement ces mêmes organes de manutention qui permettent de supporter l'emballage sur un châssis en position horizontale, et qui sont ensuite utilisés comme organes de pivot pour le passage de l'emballage à la position verticale.

[0005] Cependant, ces solutions de pivotement deviennent inopérantes lorsque l'emballage n'est pas équipé de tels organes de manutention, également dénommés tourillons de manutention.

[0006] Il existe par conséquent un besoin d'aboutir à une solution permettant le passage de l'emballage de la position horizontale de transport à la position verticale d'exploitation, sans l'aide de tourillons de manutention agencés près du fond de l'emballage.

Exposé de l'invention

[0007] L'invention a donc pour but de répondre au besoin identifié ci-dessus. Pour ce faire,

l'invention a tout d'abord pour objet un système de support d'emballage de transport de matières radioactives, le système étant configuré pour permettre le déplacement de l'emballage d'une position horizontale de transport à une position verticale d'exploitation, et inversement.

[0008] Selon l'invention, le système comporte :

[0009] - un châssis de support ;

[0010] - un premier dispositif de support latéral pour supporter une partie d'extrémité de tête de l'emballage lorsque celui-ci se trouve en position horizontale de transport, le premier dispositif de support latéral étant monté sur le châssis de support ;

[0011] - un système de support pivotant, monté pivotant sur le châssis de support de manière à pouvoir pivoter par rapport à ce dernier et par rapport au premier dispositif de support latéral lors du basculement de l'emballage, le système de support pivotant comprenant :

[0012] - un second dispositif de support latéral pour supporter une partie d'extrémité de fond de l'emballage lorsque celui-ci se trouve en position horizontale de transport et lors de son basculement ; et

[0013] - un dispositif de support axial de la partie d'extrémité de fond de l'emballage, destiné à reprendre des efforts axiaux engendrés par l'emballage lors de son basculement.

[0014] Grâce à la mise en œuvre du système de support pivotant, coopérant avec la partie d'extrémité de fond de l'emballage, l'invention apporte une solution simple et efficace permettant le passage de l'emballage de la position horizontale de transport à la position verticale d'exploitation, et inversement, sans l'aide de tourillons de manutention agencés au niveau de cette partie d'extrémité de fond de l'emballage.

[0015] De plus, si le second dispositif de support latéral est bien prévu pour pivoter pendant le basculement de l'emballage, le premier dispositif de support latéral reste quant à lui immobile durant ce pivotement. Cette conception réduit la masse et l'encombrement du système de support pivotant, et facilite encore davantage les opérations de basculement de l'emballage à l'aide du système de support selon l'invention.

[0016] Enfin, en faisant coopérer le système de support pivotant avec la partie d'extrémité de fond de l'emballage, cela permet d'approcher l'axe de pivotement au plus près de ce fond d'emballage, voire de faire en sorte que cet axe de pivotement traverse fictivement le fond d'emballage. L'espace libre à réserver sous cet axe, pour autoriser le basculement de l'emballage, s'en trouve avantageusement réduit.

[0017] L'invention présente de préférence au moins l'une des caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

[0018] De préférence, le second dispositif de support latéral comporte une poutre arquée équipée de patins de support.

- [0019] De préférence, le dispositif de support axial est conçu pour être démonté du système de support pivotant. Néanmoins, une conception non démontable reste en envisageable, sans sortir du cadre de l'invention. Le fait de pouvoir démonter le dispositif de support axial permet d'envisager plusieurs manières différentes pour déposer l'emballage sur le système de support selon l'invention, par exemple via une introduction axiale de l'emballage au sein de ce système de support. Le caractère démontable du dispositif de support axial permet également la mise en place d'un capot amortisseur arrière sur la partie d'extrémité de fond de l'emballage lorsque celui-ci se trouve en position horizontale de transport.
- [0020] De préférence, le dispositif de support axial comporte une poutre équipée de moyens d'appui axial sur la partie d'extrémité de fond de l'emballage, ces moyens d'appui axial comprenant préférentiellement plusieurs vérins.
- [0021] De préférence, le premier dispositif de support latéral comporte des patins de support montés sur le châssis de support.
- [0022] De préférence, le système de support comporte un moyen de verrouillage du système de support pivotant, le verrouillant dans une position qui l'amène à placer l'emballage en position verticale.
- [0023] De préférence, le système de support pivotant comporte également des moyens de serrage amovibles, destinés à plaquer la partie d'extrémité de fond de l'emballage contre le second dispositif de support latéral. Il peut par exemple s'agir d'une ou plusieurs élingues, par exemple réalisées en matière textile.
- [0024] De préférence, le châssis de support est équipé d'un dispositif de butée axiale pour l'emballage, lorsqu'il occupe sa position horizontale de transport, le dispositif de butée axiale comprenant un organe de butée axiale auto-positionnable par rapport à l'emballage lors d'une dépose de celui-ci sur le châssis de support.
- [0025] De préférence, cet organe de butée axiale présente une forme d'épaisseur axiale se rétrécissant en allant vers le haut.
- [0026] De préférence, le châssis de support est équipé de points de levage et/ou de points d'arrimage.
- [0027] De préférence, une liaison pivot est prévue entre le système de support pivotant et le châssis de support, au niveau d'une partie d'extrémité axiale du châssis de support, cette liaison définissant un axe de pivotement destiné à traverser fictivement ladite partie d'extrémité de fond de l'emballage, voire à traverser le fond de l'emballage.
- [0028] L'invention a également pour objet un ensemble comprenant un emballage de transport de matières radioactives, ainsi qu'un système de support d'emballage tel que celui décrit ci-dessus.
- [0029] L'invention a également pour objet un véhicule de transport de matières radioactives équipé d'un tel système de support d'emballage, le véhicule comprenant une

plateforme sur laquelle est fixé le châssis de support de l'emballage. Cette fixation du châssis de support sur la plateforme peut être démontable, notamment lorsqu'il souhaité un déplacement de l'ensemble formé par ce châssis et l'emballage, de la plateforme du véhicule vers le sol, ou inversement.

- [0030] Enfin, l'invention a également pour objet un procédé de déplacement d'un emballage de transport de matières radioactives à l'aide d'un tel système de support d'emballage, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- [0031] - mise en appui du dispositif de support axial sur la partie d'extrémité de fond de l'emballage ;
- [0032] - levage et déplacement de l'emballage à l'aide d'au moins un organe de manutention solidaire de la partie d'extrémité de tête de l'emballage, de manière à provoquer le pivotement du système de support pivotant par rapport au châssis de support, jusqu'à ce que l'emballage supporté par le système de support pivotant adopte une position verticale.
- [0033] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

Brève description des dessins

- [0034] Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;
- [0035] [Fig.1] représente une vue en perspective d'un véhicule de transport de matières radioactives, selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;
- [0036] [Fig.2] représente une vue en perspective d'une partie de la figure précédente, avec les capots amortisseurs retirés de l'emballage ;
- [0037] [Fig.3] représente une vue en perspective du système de support d'emballage montré sur les figures précédentes ;
- [0038] [Fig.4] représente une vue de côté schématisant une étape d'un procédé de basculement de l'emballage à l'aide du système de support montré sur la figure précédente ;
- [0039] [Fig.5] représente une vue de côté d'une étape ultérieure du procédé de basculement ;
- [0040] [Fig.6] représente une vue en perspective du second dispositif de support latéral de l'emballage ;
- [0041] [Fig.7] représente une vue en perspective du dispositif de support axial de l'emballage ;
- [0042] [Fig.8] représente une vue en perspective d'un dispositif de butée axiale pour l'emballage, dans une première position ;
- [0043] [Fig.9] représente une vue en perspective du même dispositif de butée axiale, dans une seconde position ;
- [0044] [Fig.10] représente une vue en coupe du dispositif de butée axiale représenté sur

les figures 8 et 9 ;

- [0045] [Fig.11] représente une vue en perspective d'une partie du système de support, montrant un moyen de verrouillage du système de support pivotant ;
- [0046] [Fig.12] représente une vue de côté d'une partie arrière du système de support ;
- [0047] [Fig.13] représente une vue en perspective d'une partie arrière du système de support ;
- [0048] [Fig.14]
- [0049] [Fig.15]
- [0050] [Fig.16]
- [0051] [Fig.17] représentent des vues de côté schématisant de procédé de chargement de l'emballage sur le système de support.

Description des modes de réalisation

- [0052] En référence tout d'abord à la [Fig.1], il est représenté un véhicule 1 de transport de matières radioactives selon un mode de réalisation préféré de l'invention.
- [0053] Le véhicule 1 est ici un véhicule de transport routier, mais il pourrait alternativement s'agir d'un véhicule de transport ferroviaire. Il comprend une unité avant de traction 2, ainsi qu'une remorque 4 présentant une plateforme de chargement 6. Sur la plateforme, il est monté un système de support 30 d'un emballage 10 de transport de matières radioactives. La fixation du système de support 30 sur la plateforme 6 est préférentiellement démontable, mais alternativement, elle pourrait être réalisée de manière non-démontable, par exemple par soudage ou moyens équivalents.
- [0054] L'emballage 10 est formé par un corps latéral 12, un fond 13 et un couvercle 14 obturant une ouverture de l'emballage axialement opposée au fond. L'emballage présente un axe central longitudinal 16 centré par rapport au corps latéral 12, et traversant le couvercle ainsi que le fond de ce même emballage. Comme visible sur la [Fig.1], le corps latéral 12 peut être recouvert d'ailettes de refroidissement 15.
- [0055] L'emballage comporte une partie d'extrémité de fond 13A, comprenant le fond 13 ainsi qu'une extrémité axiale du corps latéral 12 située du côté de ce fond. De manière analogue, l'emballage comporte une partie d'extrémité de tête 14A, comprenant le couvercle 14 ainsi qu'une extrémité axiale du corps latéral 12 située du côté de ce couvercle.
- [0056] Sur la [Fig.1], l'emballage 10 est représenté en position horizontale de transport, également dite position « couchée », dans laquelle son axe 16 est parallèle à la plateforme 6 du véhicule. De plus, la partie d'extrémité de tête 14A est orientée vers l'avant du véhicule, même si une situation inverse pourrait être envisagée, sans sortir du cadre de l'invention.
- [0057] De manière conventionnelle, l'emballage 10 forme une enveloppe extérieure d'un

colis et définit une cavité servant au logement des matières radioactives, et éventuellement d'un panier de rangement. Les matières radioactives peuvent par exemple être des étuis de déchets, ou préférentiellement des assemblages de combustible nucléaire.

- [0058] Aux deux parties d'extrémité axiale 13A, 14A de l'emballage 10, ce dernier comprend des capots amortisseurs. Il s'agit d'un capot amortisseur 14B recouvrant au moins partiellement la partie d'extrémité de tête 14A, axialement et latéralement, et d'un capot amortisseur 13B recouvrant au moins partiellement la partie d'extrémité de fond 13A, également axialement et latéralement. Ces capots amortisseurs 13B, 14B contribuent à maintenir l'intégrité de l'emballage en cas de chute, durant le transport. En revanche, durant les opérations de chargement / déchargement des matières radioactives des emballages, ces capots sont habituellement retirés.
- [0059] Le système de support 30, également objet de l'invention, est configuré pour permettre le déplacement de l'emballage 10 d'une position horizontale de transport visible sur les figures 1, 2 et 4, à une position verticale d'exploitation visible sur la [Fig.5], et inversement.
- [0060] En référence maintenant aux figures 1 et 2, et plus particulièrement en référence à la [Fig.3], il va être décrit les principaux éléments constitutifs du système de support 30, qui autorise le basculement de l'emballage 10.
- [0061] Tout d'abord, le système 30 comporte un châssis de support 8, qui constitue la partie du système 30 fixée de manière démontable sur la plateforme 6 du véhicule. Pour ce faire, le châssis 8 est équipé de points 32 d'arrimage sur la plateforme 6, ces points 32 s'ajoutant à la fixation du châssis 8 par des moyens conventionnels sur la plateforme, comme des rails 36 visibles sur la [Fig.2].
- [0062] En plus de ces points d'arrimage, le châssis 8 est équipé de points de levage, par exemple quatre points de levage 34 capables de coopérer avec des élingues et un palonnier (non représentés), pour assurer la manutention du seul système de support 30, ou de l'ensemble 40 formé par ce système 30 et par l'emballage reposant dessus, horizontalement.
- [0063] Le châssis de support 8 est préférentiellement réalisé en plusieurs parties distinctes rapportées les unes sur les autres, par exemple par boulons et/ou par soudage.
- [0064] Il s'agit tout d'abord d'une partie avant 42A destinée à porter un premier dispositif 44 de support latéral de l'emballage, qui sera décrit ci-après. Il s'agit également d'une partie arrière 42B destinée à porter un système 46 de support pivotant pour l'emballage, qui sera également détaillé ultérieurement. Enfin, une partie intermédiaire 42C en forme de poutres relie les parties avant et arrière du châssis 8.
- [0065] Le premier dispositif de support latéral 44 est donc porté par la partie avant 42A du châssis 8, et il est destiné à supporter la partie d'extrémité de tête 14A de l'emballage,

lorsque celui-ci se trouve en position horizontale de transport. De préférence, il comporte plusieurs patins de support 44 montés sur le châssis 8, par exemple en autorisant un débattement angulaire de quelques degrés par rapport à ce châssis, de l'ordre de $\pm 3^\circ$. Dans le mode de réalisation préféré représenté, il est prévu deux patins de support 44 se faisant face, et chacun incliné par exemple d'une valeur d'environ 45° par rapport à un plan horizontal.

[0066] Le système de support pivotant 46 présente quant à lui une conception spécifique à l'invention, et qui va être décrite en référence aux figures 1 à 7.

[0067] Le système de support pivotant 46 est monté de manière pivotante sur une extrémité haute de montants verticaux 48 de la partie arrière 42B du châssis 8. L'objectif est de faire en sorte que l'ensemble du système 46 puisse pivoter par rapport au châssis 8 et par rapport aux patins de support de tête 44, lors du basculement de l'emballage.

[0068] Pour ce faire, une liaison pivot 50 est prévue entre le système de support pivotant 46 et les deux montants 48 du châssis 8. Cette liaison pivot 50 se situe donc au niveau d'une partie d'extrémité axiale arrière du châssis de support 8, et elle définit un axe de pivotement 52 traversant fictivement la partie d'extrémité de fond 13A de l'emballage, par exemple en traversant fictivement le fond 13. L'axe de pivotement 52 est également dénommé axe de basculement de l'emballage. Grâce à cette conception, l'emballage 10 peut facilement basculer vers sa position verticale, sans nécessiter d'espace libre vertical conséquent entre l'axe de pivotement 52 et la base du châssis 8 / la plateforme 6. L'encombrement général du système, ainsi que sa masse, s'en trouvent avantageusement réduits. En effet, cette conception permet de répondre de manière simple et judicieuse à la problématique de potentielles interférences mécaniques entre d'une part la partie d'extrémité de fond 13A et le système pivotant 46, et d'autre part le châssis 8 / la plateforme 6, lors du basculement de l'emballage 10 vers sa position verticale.

[0069] Le système de support pivotant 46 est formé essentiellement en deux parties, de préférence assemblées de manière démontable l'une sur l'autre. Il s'agit tout d'abord d'un second dispositif de support latéral 54, prévu pour supporter la partie d'extrémité de fond 13A de l'emballage lorsque celui-ci se trouve en position horizontale de transport, et également lors des opérations de basculement de ce même emballage.

[0070] Le second dispositif de support latéral 54, mieux visible sur les figures 3 et 6, comporte une poutre arquée 56 formant berceau, et agencée dans un plan orthogonal à l'axe 16. La poutre 56 porte quant à elle des patins de support arrière 58, par exemple deux patins 58. Les patins de support arrière 58 sont montés sur la poutre arquée 56, par exemple en autorisant un débattement angulaire de quelques degrés, de l'ordre de $\pm 3^\circ$. Dans le mode de réalisation préféré représenté, il est prévu deux patins de support arrière 58 se faisant face, et chacun incliné par exemple d'une valeur d'environ

45° par rapport à un plan horizontal.

- [0071] Il est noté que c'est au niveau des deux extrémités opposées de la poutre arquée 56 qu'est implantée la liaison pivot 50 précitée, de manière à former deux demi-liaisons alignées selon l'axe de pivotement 52.
- [0072] Le système de support pivotant 46 comporte également un dispositif de support axial 60 de la partie d'extrémité de fond 13A de l'emballage, ce dispositif 60 étant assemblé de manière démontable sur le second dispositif de support latéral 54. En effet, ce dispositif de support axial 60 est destiné à supporter la partie d'extrémité de fond 13A de l'emballage, de manière à reprendre des efforts axiaux engendrés par cet emballage lors de son basculement. Ainsi, en configuration de transport lorsque l'emballage 10 est équipé de ses capots amortisseurs 13B, 14B, le dispositif de support axial 60 ne peut coopérer avec la partie d'extrémité de fond 13A recouverte par le capot amortisseur 13B. Le dispositif de support axial 60 n'est de ce fait pas visible sur la [Fig.1], ni sur la [Fig.2] montrant l'ensemble 40 juste après le retrait des capots amortisseurs.
- [0073] Le dispositif de support axial 60 comporte une poutre 62, préférentiellement droite et orientée orthogonalement à l'axe 16. Cette poutre 62 est équipée de moyens d'appui axial sur la partie d'extrémité de fond 13A de l'emballage. Plus précisément, il s'agit de plusieurs vérins 64 orientés axialement, par exemple deux vérins comportant chacun une tête d'appui destinée à venir contacter axialement la surface extérieure du fond 13.
- [0074] Deux bras latéraux 66 relient respectivement les deux extrémités de la poutre 62 aux deux extrémités opposées de la poutre arquée 56, impliquant une forme générale de U pour le dispositif de support axial 60 démontable.
- [0075] Dans la position horizontale de transport, l'emballage repose ainsi latéralement sur les patins de support 44, 58. Pour sécuriser cette position, le système 30 peut intégrer des élingues 68, de préférence réalisées en matériau textile, pour plaquer le corps latéral d'emballage contre les patins de support avant et arrière 44, 58. Comme cela est visible sur la [Fig.2], l'élingue 68 à l'avant entoure la partie d'extrémité de tête 14A, et ses extrémités sont fixées à la partie avant 42A du châssis 8. D'autre part, l'élingue 68 à l'arrière entoure la partie d'extrémité de fond 13A, et ses extrémités sont fixées sur les montants 48 de la partie arrière 42B du châssis 8.
- [0076] En référence à présent aux figures 2, 3 et 8 à 10, il est noté que le châssis 8 peut être équipé d'un dispositif 70 de butée axiale pour l'emballage, lorsqu'il occupe sa position horizontale de transport. Ce dispositif 70 est implanté sur la partie avant 42A du châssis, entre les deux patins de support avant 44. Il comprend un organe de butée axiale 72 qui peut être soit maintenu flottant axialement par rapport à une base fixe 74, soit être verrouillé en position axiale sur cette même base. Cette conception apporte un caractère auto-positionnable à l'organe de butée axiale 72 par rapport à l'emballage 10,

lors d'une dépose de celui-ci sur le châssis de support. En effet, pendant ce déplacement radial de l'emballage maintenu en position horizontale, ce dernier dispose d'une gorge de maintien 76 dans laquelle vient progressivement s'insérer l'organe de butée axiale 72. Lors de cette insertion, l'organe de butée axiale flottant 72 s'auto-positionne axialement du fait de la coopération de forme entre cet organe 72, et la gorge 76 prévue autour de la partie d'extrémité de tête 14A. Une fois l'insertion terminée et l'emballage positionné sur ses patins de support 44, 58, l'organe de butée 72 peut être verrouillé en position, et ainsi servir de retenue axiale de l'emballage durant son transport. Des moyens de commande 78 appropriés permettent de commander le verrouillage et le déverrouillage de l'organe de butée axiale 72, dont les deux positions axiales extrêmes ont été représentées respectivement sur les figures 8 et 9.

- [0077] Pour favoriser l'auto-positionnement de l'organe de butée axiale 72 relativement à la gorge 76 de l'emballage, cet organe 72 présente une forme d'épaisseur axiale se rétrécissant en allant vers le haut. Ce sont par exemple deux plans inclinés 80 opposés qui permettent d'obtenir l'épaisseur axiale se rétrécissant en allant vers le haut pour l'organe 72 en forme de clavette, comme cela a été représenté sur les figures.
- [0078] A présent, il va être décrit une opération de basculement de l'emballage 10 à l'aide du système de support 30. Avant cette description, il est noté que le système 30 pourrait être agencé au sol ou sur toute plateforme autre que celle d'un véhicule de transport, sans sortir du cadre de l'invention.
- [0079] En référence aux figures 4 et 5, il est décrit un procédé de déplacement de l'emballage 10 de la position horizontale de transport montrée sur la [Fig.4], à la position verticale d'exploitation de la [Fig.5].
- [0080] Tout d'abord, il est procédé à la mise en appui du dispositif de support axial 60 sur la partie d'extrémité de fond 13A de l'emballage 10, après que le capot amortisseur ait été retiré. Les vérins sont alors activés pour entrer au contact avec le fond 13A. De plus, un ou plusieurs organes de manutention 82 sont montés sur la partie d'extrémité de tête 14A, comme des oreilles de levage visibles sur la [Fig.4].
- [0081] Ces oreilles de levage 82 coopèrent ensuite avec un pont de levage (non représenté) ou tout système analogue, pour lever la partie d'extrémité de tête 14A. Au cours du levage de cette partie 14A, il se produit un basculement de l'emballage 10 par pivotement autour de l'axe 52, du fait du pivotement du système de support pivotant 46 par rapport au châssis 8. Lors de ce basculement, le premier dispositif de support latéral 44 reste fixé sur le châssis 8, et les plans inclinés de l'organe de butée axiale permettent une extraction aisée de la gorge prévue sur le corps latéral de l'emballage. Le basculement s'opère sur une amplitude angulaire d'environ 90° autour de l'axe 52, jusqu'à ce que l'emballage 10, supporté par le système de support pivotant 46, adopte

la position verticale de la [Fig.5].

- [0082] Enfin, l’emballage 10 peut être désolidarisé du système pivotant 46 en retirant l’élingue de serrage arrière 68, pour ensuite être déposé verticalement sur le sol, ou dans une installation dédiée, par exemple une installation permettant le chargement ou le déchargement des matières radioactives. Les organes de manutention 82 peuvent ensuite être désolidarisés de l’emballage 10 pour être remplacés par des organes de manutention spécifiques destinés aux opérations de chargement ou déchargement des matières radioactives sous eau.
- [0083] En référence à la [Fig.11], il est montré que le système de support 30 comporte un moyen 84 de verrouillage du système de support pivotant 46, le verrouillant dans une position qui l’amène à placer l’emballage en position verticale. Plus précisément, ce moyen de verrouillage 84 correspond à une sorte de doigt rétractable porté par le châssis 8, et qui, en position de saillie, vient coopérer avec la poutre arquée 56 du second dispositif de support latéral, afin de maintenir cette poutre 56 dans un plan horizontal par rapport au châssis.
- [0084] De manière analogue, les figures 12 et 13 montrent un système de butée 88 qui est rapporté sur la poutre 62, et qui permet d’éviter le basculement brutal de l’emballage 10 dans un sens opposé à celui prévu pour l’amener en position horizontale de transport. Le système de butée 88 comporte un bras qui vient en appui contre la plateforme 6 du véhicule, ce qui évite en effet le basculement de l’emballage dans le sens non-désiré, en cas d’oubli du verrouillage du système pivotant 46 par le moyen 84 précité.
- [0085] Il est noté que le chargement de l’emballage 10 sur le système de support 30, par basculement, peut être réalisé en effectuant les opérations mentionnées ci-dessus, mais dans un ordre inverse.
- [0086] Cependant, d’autres procédés de chargement sont possibles avec le système de support selon l’invention, sans nécessiter un basculement de l’emballage, et donc en déplaçant ce dernier tout en le maintenant en position horizontale. Dans le cadre de ces opérations, l’emballage est manutentionné grâce à un système d’élingage non représenté sur les figures.
- [0087] Les figures 14 et 15 montrent tout d’abord un procédé de chargement dit axial de l’emballage 10 sur le système de support 30. Lorsque le dispositif de support axial est retiré, l’emballage peut effectivement être inséré axialement dans le système 30, depuis l’arrière et partiellement entre les deux montants 48, comme représenté par la flèche de la [Fig.14]. Ensuite, il suffit de le descendre légèrement pour obtenir l’appui du corps latéral d’emballage sur les patins de support.
- [0088] Les figures 16 et 17 montrent quant à elles un procédé de chargement dit latéral de l’emballage 10 sur le système de support 30. L’emballage, est tout d’abord déplacé la-

téralement pour se retrouver au-dessus du système de support 30, comme le montre la flèche de la [Fig.16]. Ensuite, l'emballage 10 qui est toujours maintenu en position horizontale est descendu jusqu'à contact avec les patins de support.

[0089] Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier à l'invention qui vient d'être décrite, uniquement à titre d'exemples non limitatifs, et dans la limite de la portée définie par les revendications annexées.

Revendications

- [Revendication 1] Système (30) de support d'emballage de transport de matières radioactives, le système étant configuré pour permettre le déplacement de l'emballage (10) d'une position horizontale de transport à une position verticale d'exploitation, et inversement, caractérisé en ce qu'il comporte :
- un châssis de support (8);
 - un premier dispositif de support latéral (44) pour supporter une partie d'extrémité de tête (14A) de l'emballage lorsque celui-ci se trouve en position horizontale de transport, le premier dispositif de support latéral étant monté sur le châssis de support ;
 - un système de support pivotant (46), monté pivotant sur le châssis de support (8) de manière à pouvoir pivoter par rapport à ce dernier et par rapport au premier dispositif de support latéral (44) lors du basculement de l'emballage, le système de support pivotant (46) comprenant :
 - un second dispositif de support latéral (54) pour supporter une partie d'extrémité de fond (13A) de l'emballage lorsque celui-ci se trouve en position horizontale de transport et lors de son basculement ; et
 - un dispositif de support axial (60) de la partie d'extrémité de fond (13A) de l'emballage, destiné à reprendre des efforts axiaux engendrés par l'emballage lors de son basculement.
- [Revendication 2] Système de support d'emballage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second dispositif de support latéral (54) comporte une poutre arquée (56) équipée de patins de support (58).
- [Revendication 3] Système de support d'emballage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif de support axial (60) est conçu pour être démonté du système de support pivotant (46).
- [Revendication 4] Système de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de support axial (60) comporte une poutre (62) équipée de moyens d'appui axial (64) sur la partie d'extrémité de fond (13A) de l'emballage.
- [Revendication 5] Système de support d'emballage selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens d'appui axial comprennent un ou plusieurs vérins (64).
- [Revendication 6] Système de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier dispositif de support latéral comporte des patins de support (44) montés sur le châssis

- de support (8).
- [Revendication 7] Système de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen (84) de verrouillage du système de support pivotant (46), le verrouillant dans une position qui l'amène à placer l'emballage (10) en position verticale.
- [Revendication 8] Système de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de support pivotant (46) comporte également des moyens de serrage amovibles (68), destinés à plaquer la partie d'extrémité de fond (13A) de l'emballage contre le second dispositif de support latéral (54).
- [Revendication 9] Système de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le châssis de support (8) est équipé d'un dispositif de butée axiale (70) pour l'emballage, lorsqu'il occupe sa position horizontale de transport, le dispositif de butée axiale (70) comprenant un organe de butée axiale (72) auto-positionnable par rapport à l'emballage lors d'une dépose de celui-ci sur le châssis de support (8).
- [Revendication 10] Système de support d'emballage selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'organe de butée axiale (72) présente une forme d'épaisseur axiale se rétrécissant en allant vers le haut.
- [Revendication 11] Système de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le châssis de support (8) est équipé de points de levage (34) et/ou de points d'arrimage (32).
- [Revendication 12] Système de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une liaison pivot (50) est prévue entre le système de support pivotant (60) et le châssis de support (8), au niveau d'une partie d'extrémité axiale du châssis de support (8), cette liaison définissant un axe de pivotement (52) destiné à traverser fictivement ladite partie d'extrémité de fond (13A) de l'emballage, voire à traverser fictivement le fond (13) de l'emballage.
- [Revendication 13] Ensemble (40) comprenant un emballage (10) de transport de matières radioactives, ainsi qu'un système (30) de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 14] Véhicule (1) de transport de matières radioactives équipé d'un système (30) de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, le véhicule comprenant une plateforme (6) sur laquelle est fixé le châssis (8) de support de l'emballage.
- [Revendication 15] Procédé de déplacement d'un emballage (10) de transport de matières

radioactives à l'aide d'un système (30) de support d'emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- mise en appui du dispositif de support axial (60) sur la partie d'extrémité de fond (13A) de l'emballage ;
- levage et déplacement de l'emballage (10) à l'aide d'au moins un organe de manutention (82) solidaire de la partie d'extrémité de tête (14A) de l'emballage (10), de manière à provoquer le pivotement du système de support pivotant (46) par rapport au châssis de support (8), jusqu'à ce que l'emballage (10) supporté par le système de support pivotant (46) adopte une position verticale.

[Fig. 1]

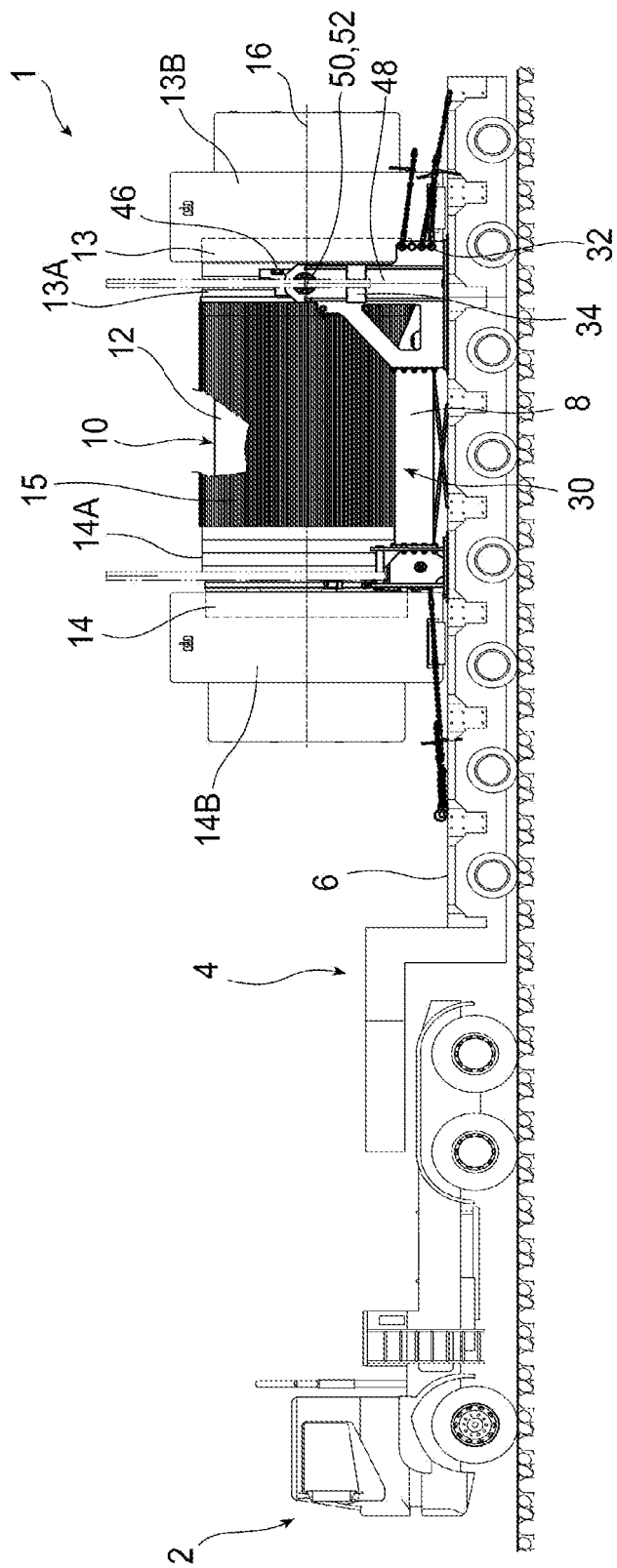


FIG. 1

[Fig. 2]

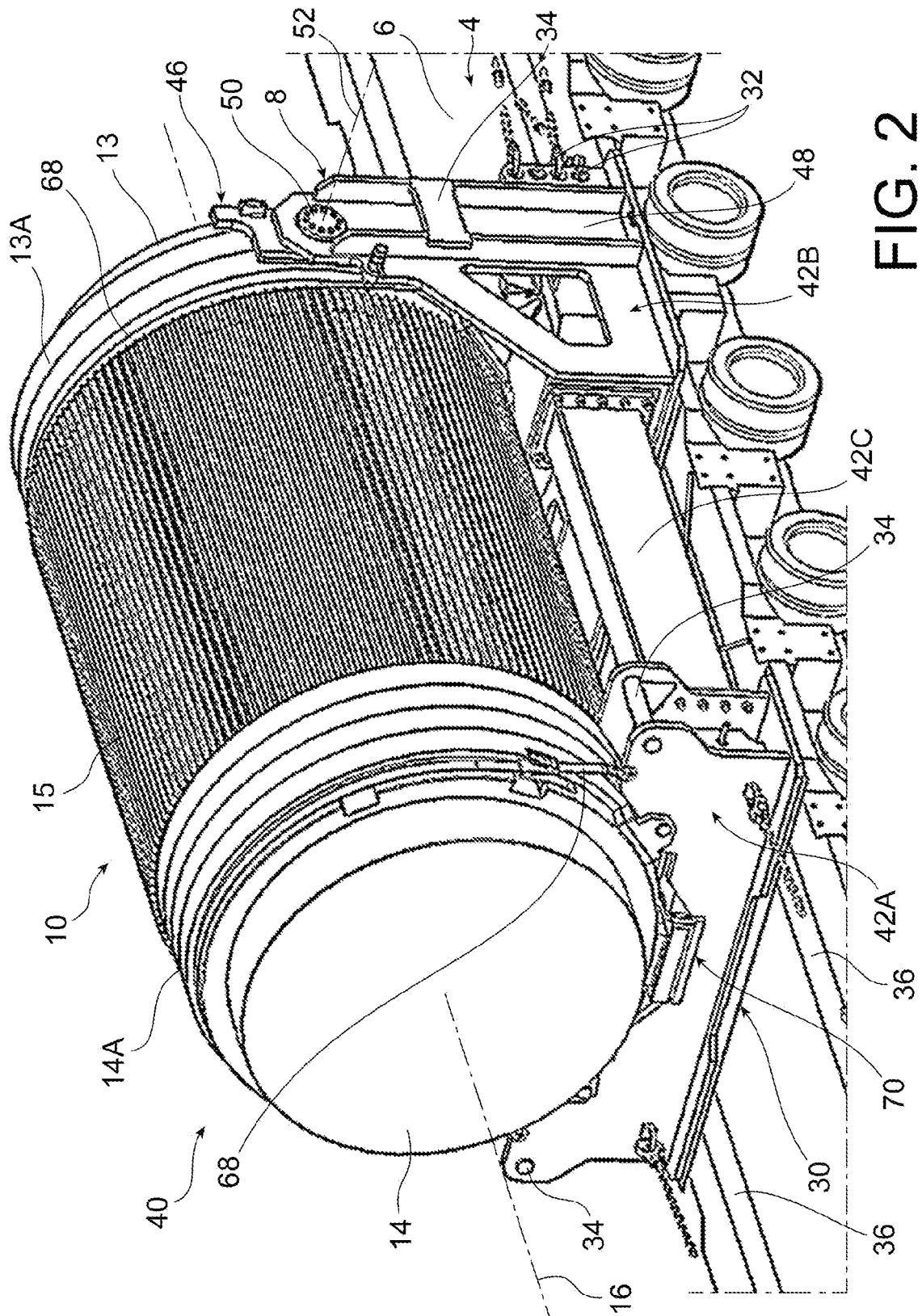


FIG. 2

[Fig. 3]

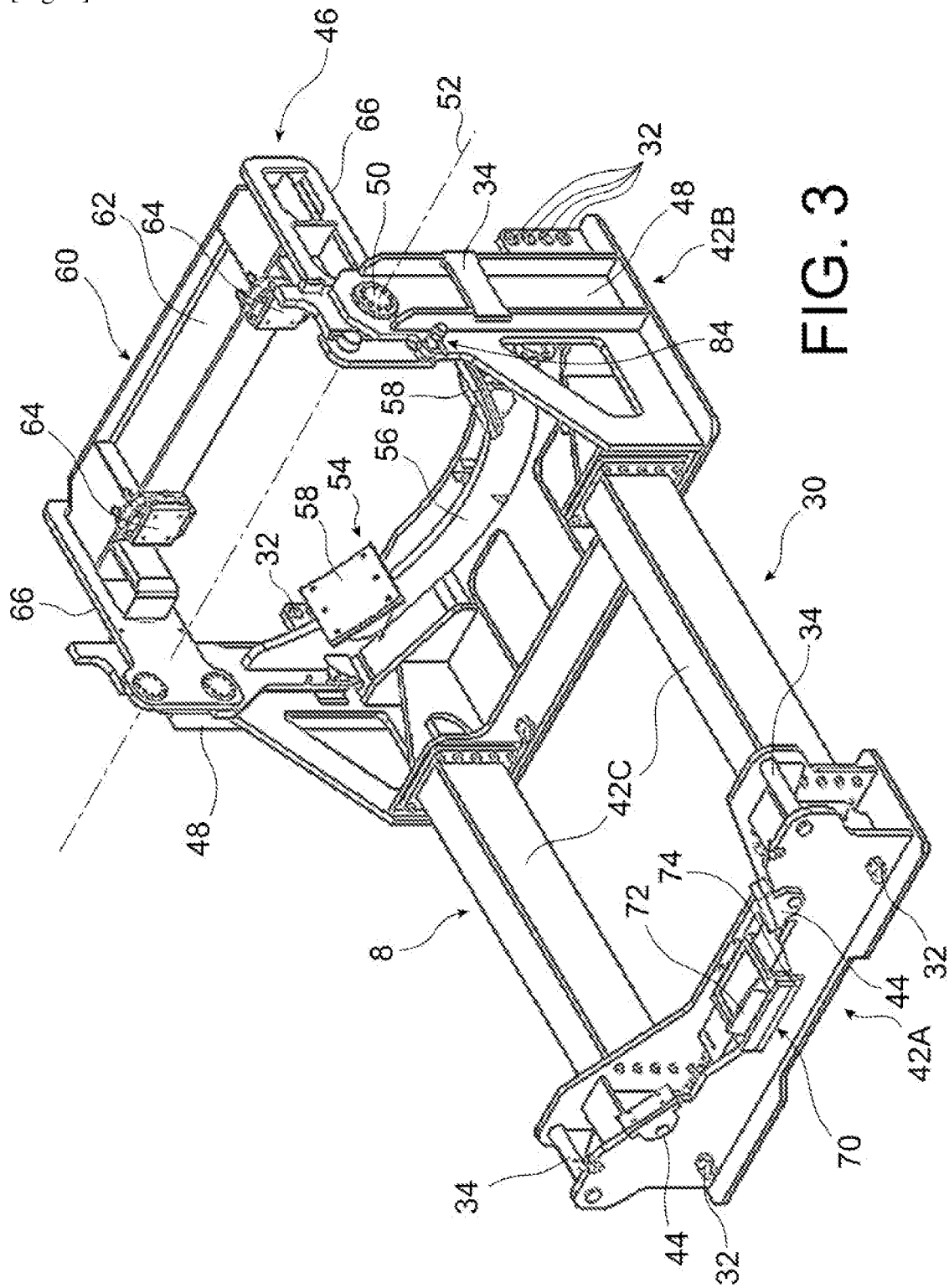


FIG. 3

[Fig. 4]

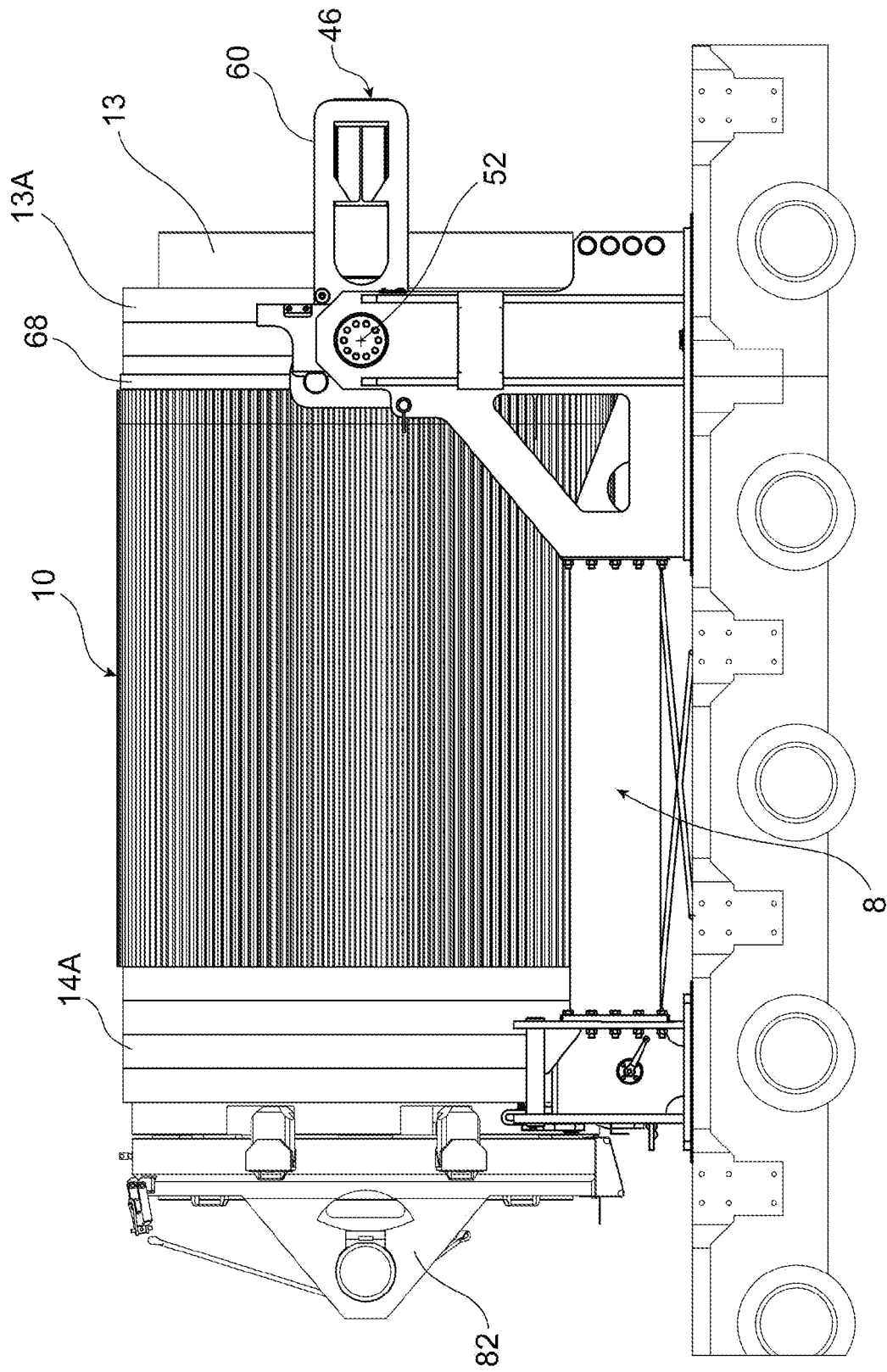


FIG. 4

[Fig. 5]

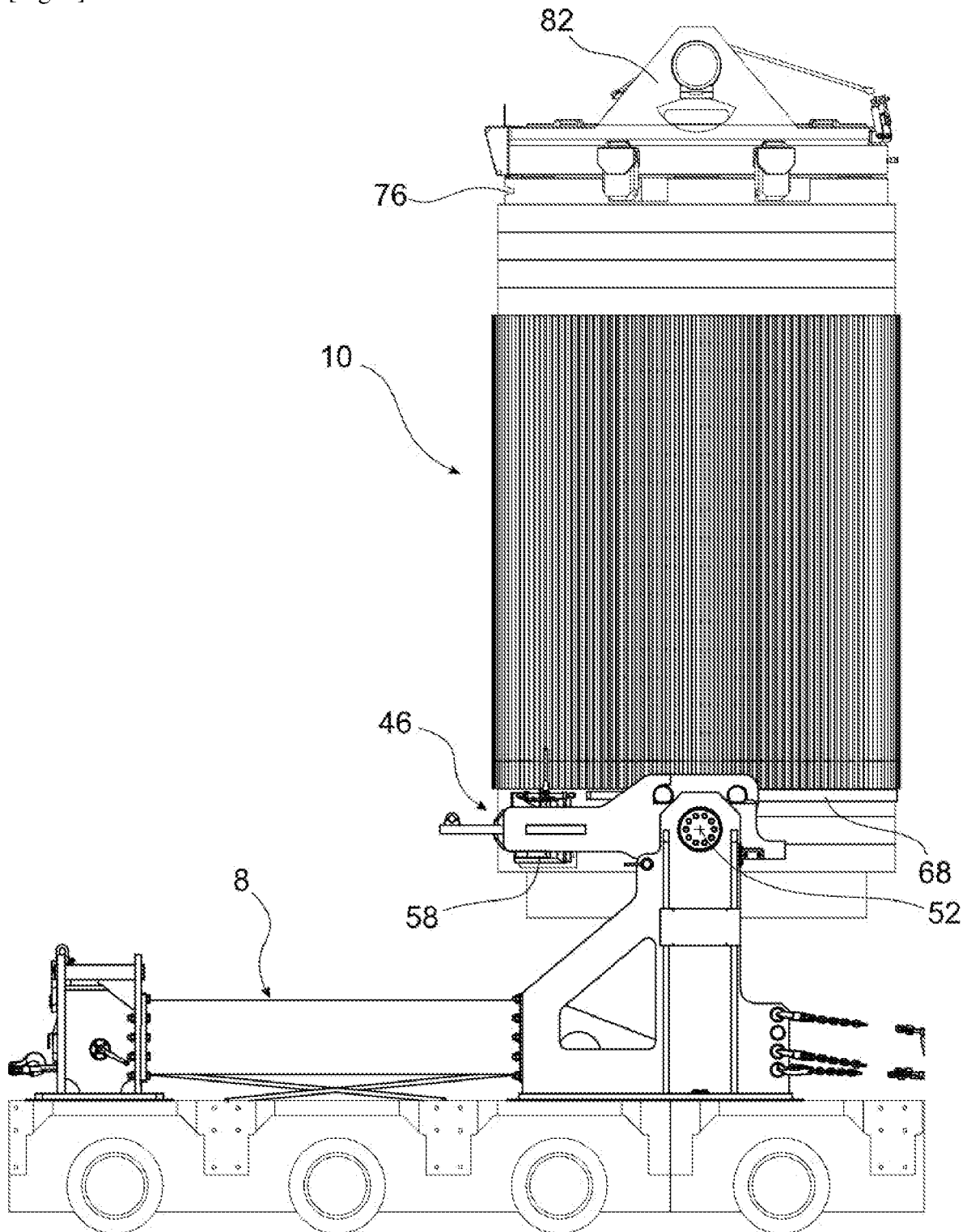
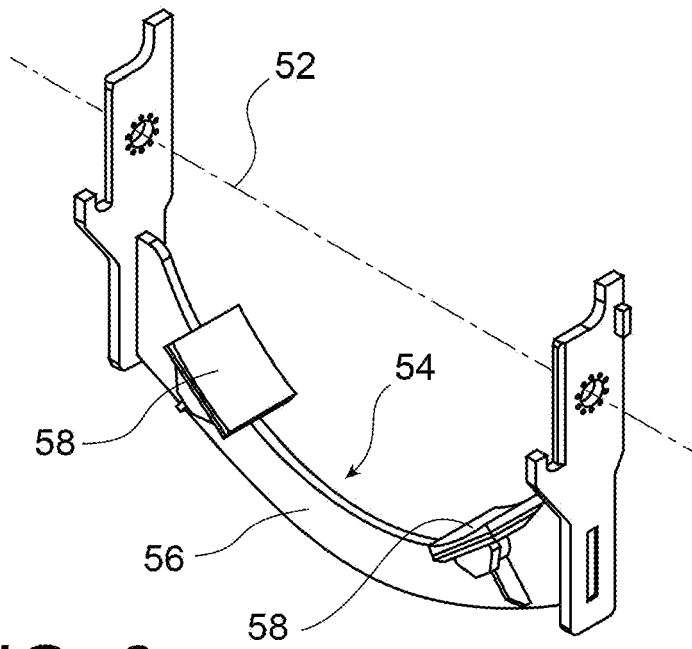
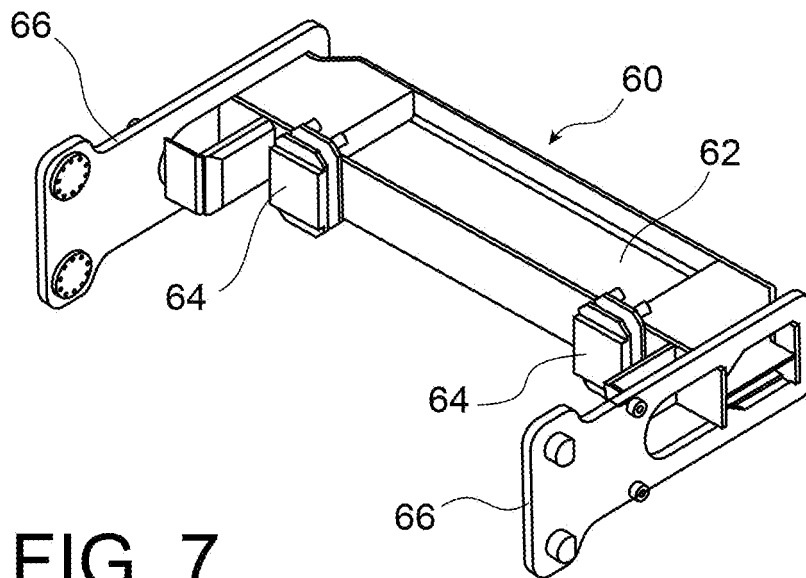


FIG. 5

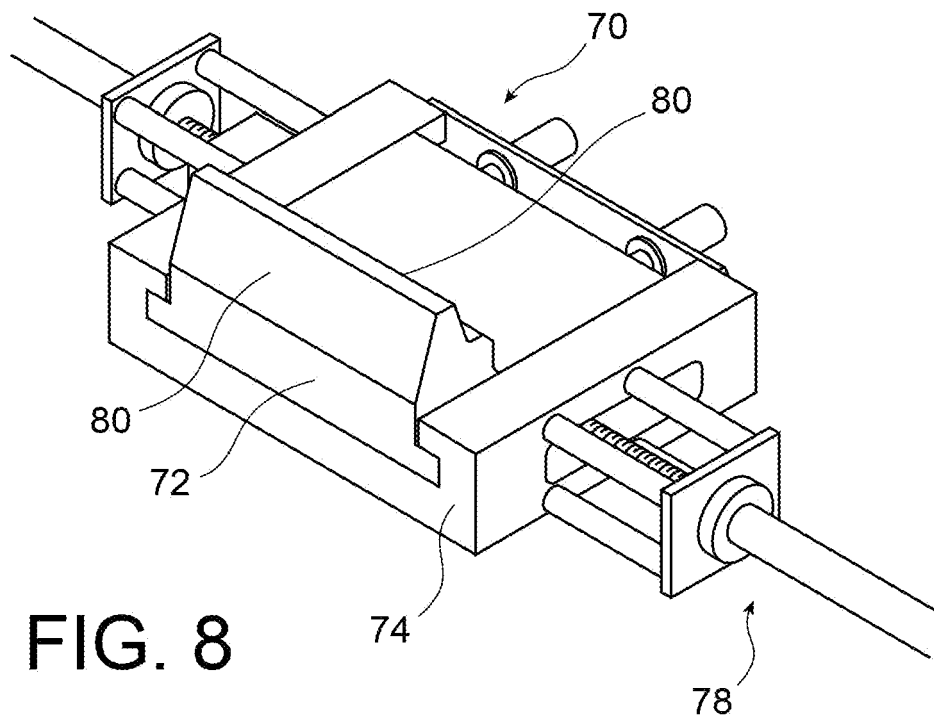
[Fig. 6]

**FIG. 6**

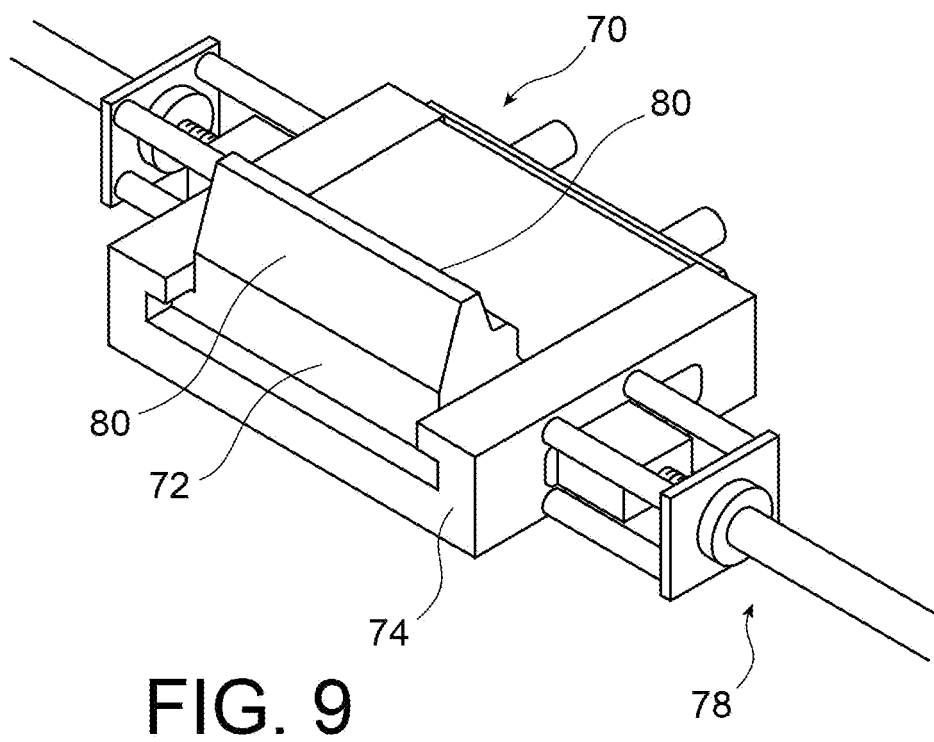
[Fig. 7]

**FIG. 7**

[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

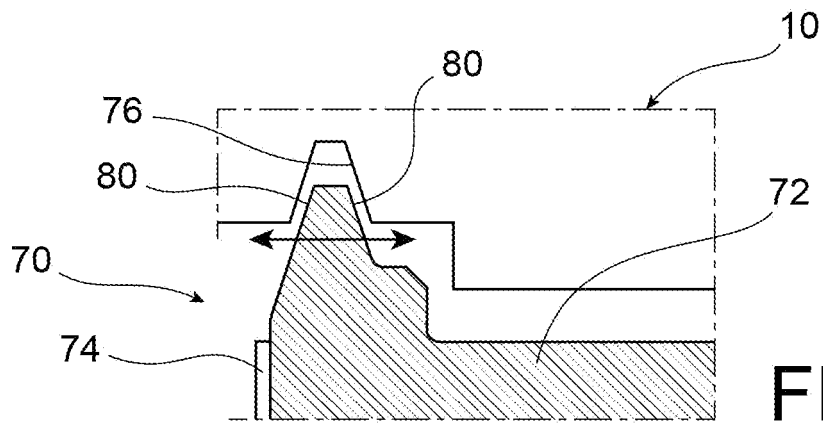


FIG. 10

[Fig. 11]

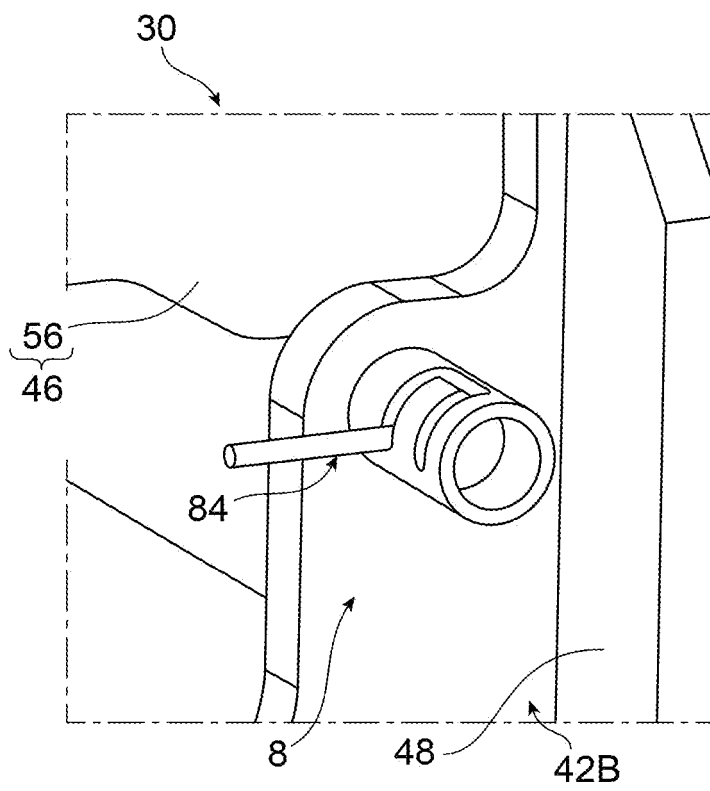


FIG. 11

[Fig. 12]

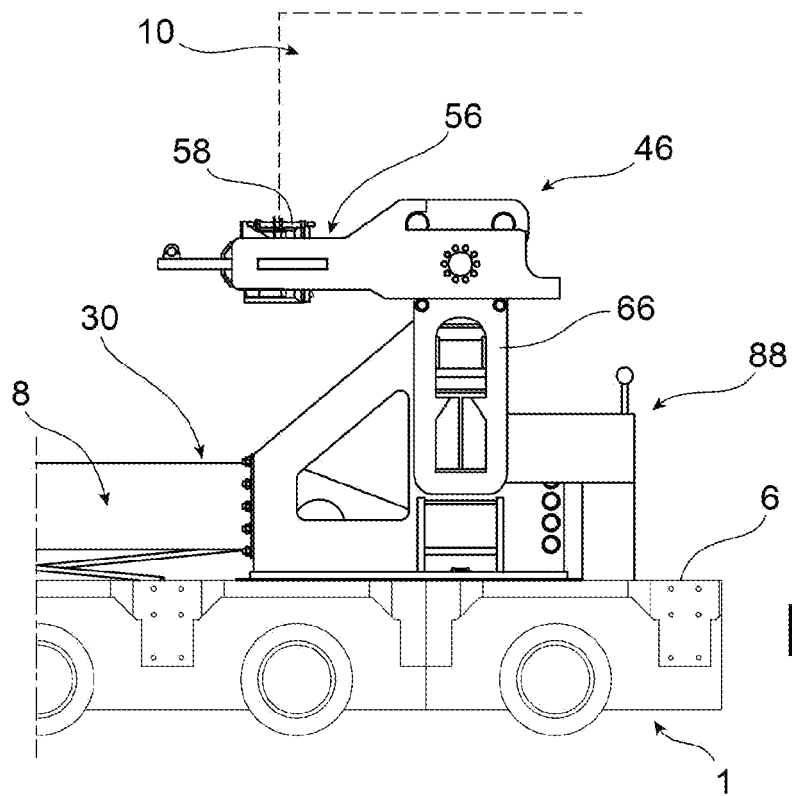


FIG. 12

[Fig. 13]

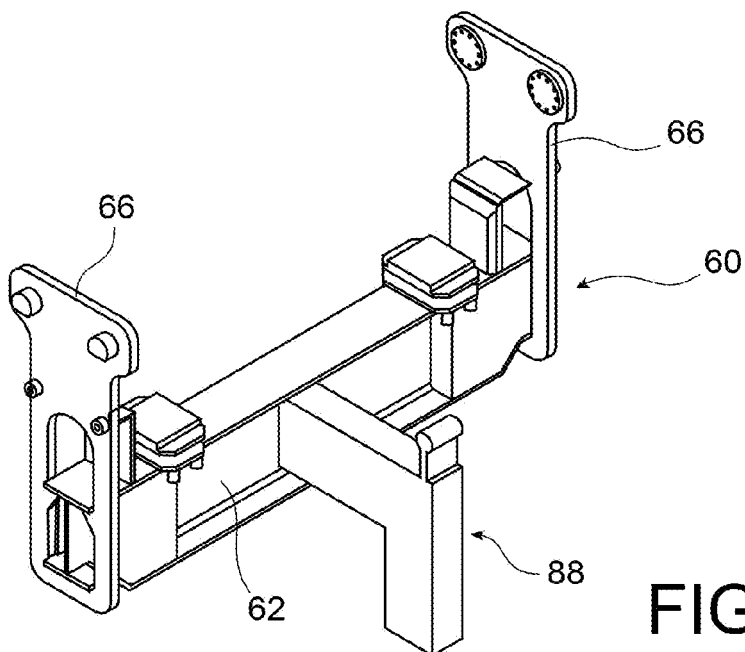


FIG. 13

[Fig. 14]

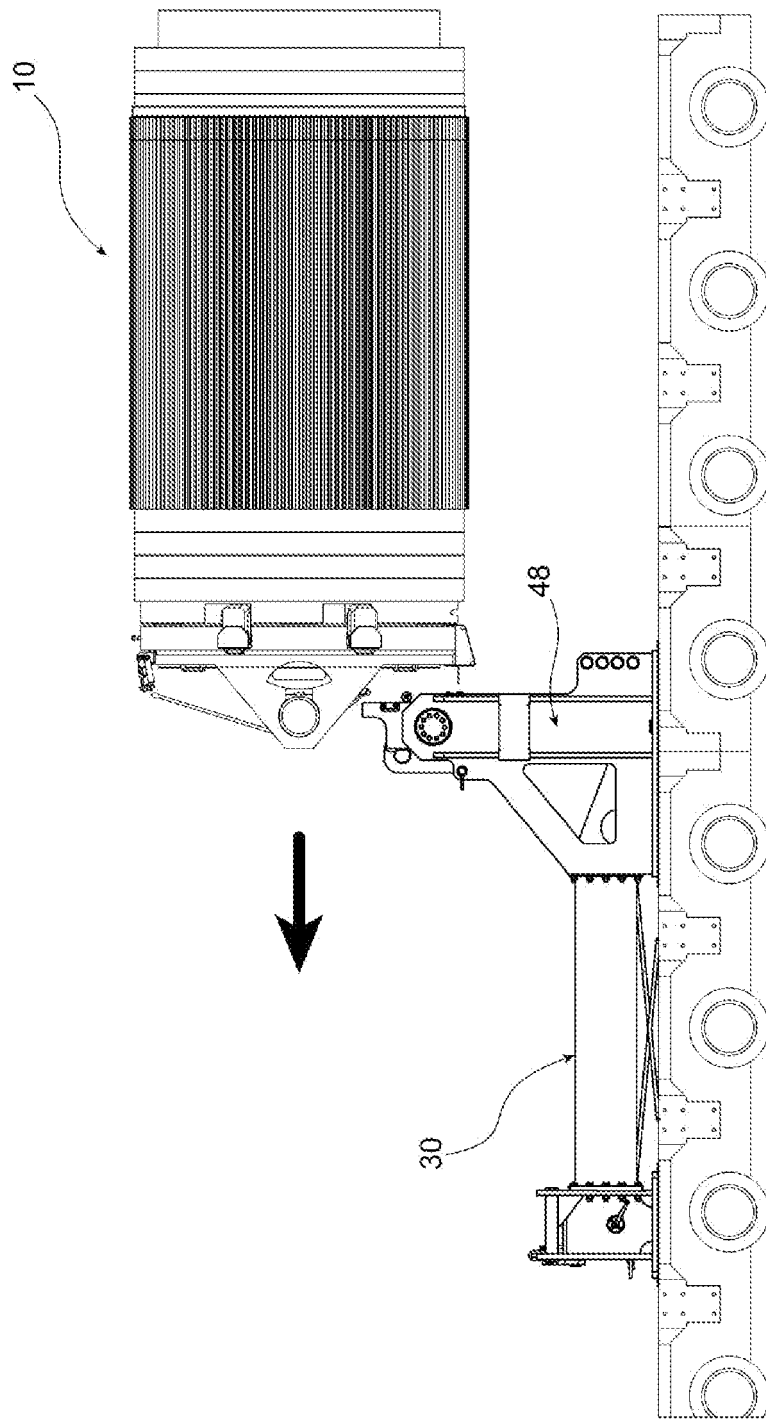


FIG. 14

[Fig. 15]

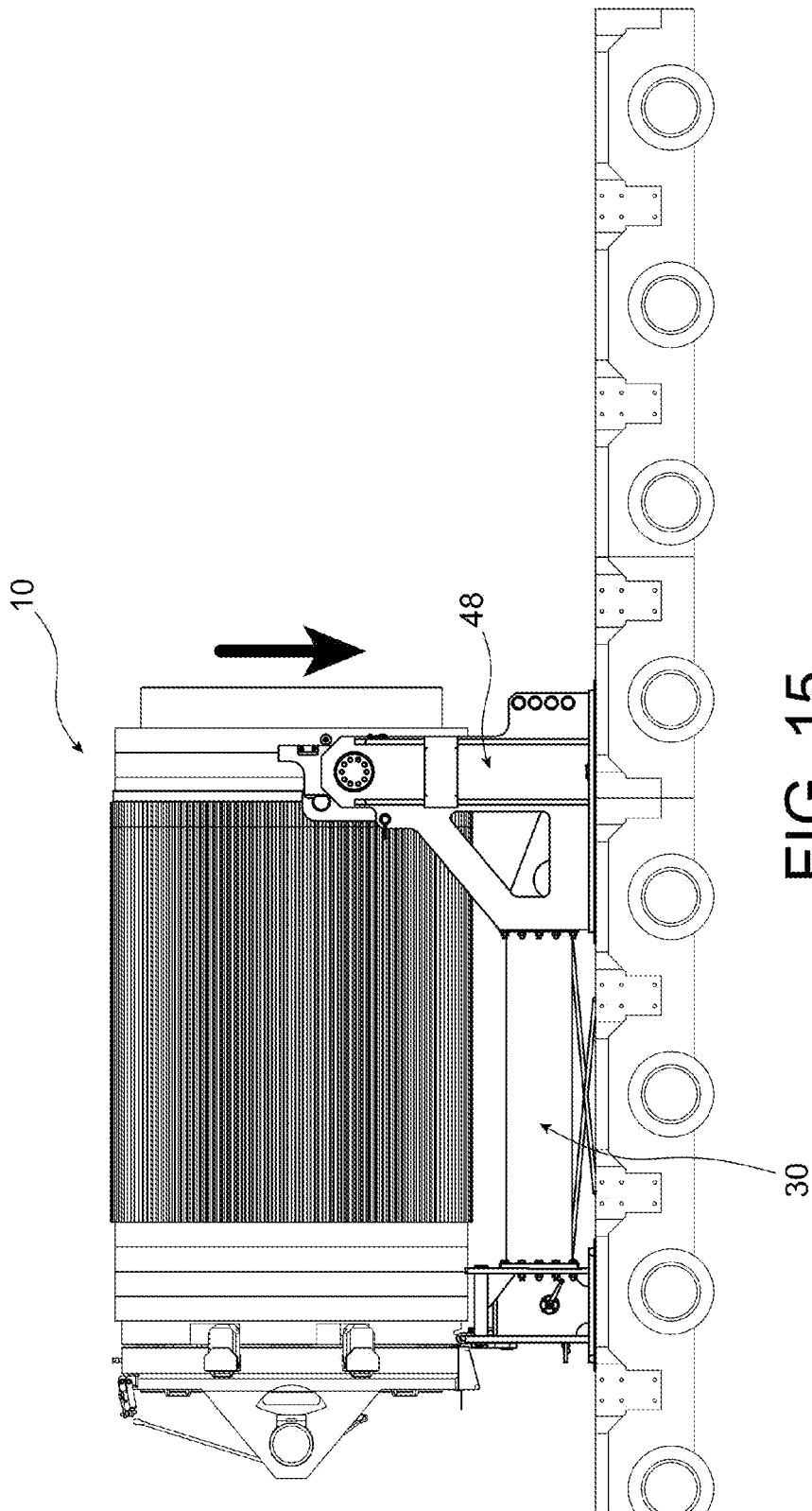


FIG. 15

[Fig. 16]

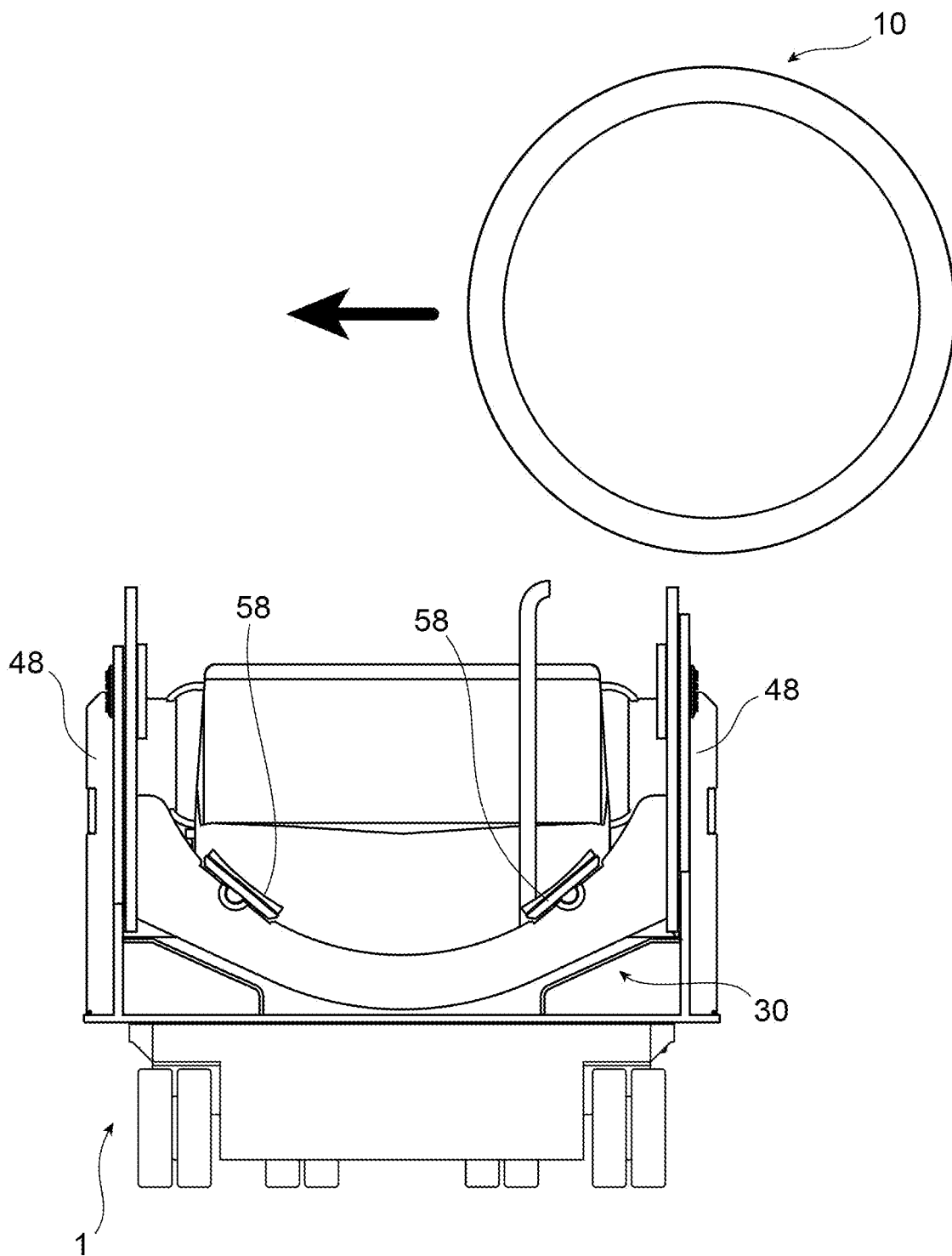


FIG. 16

[Fig. 17]

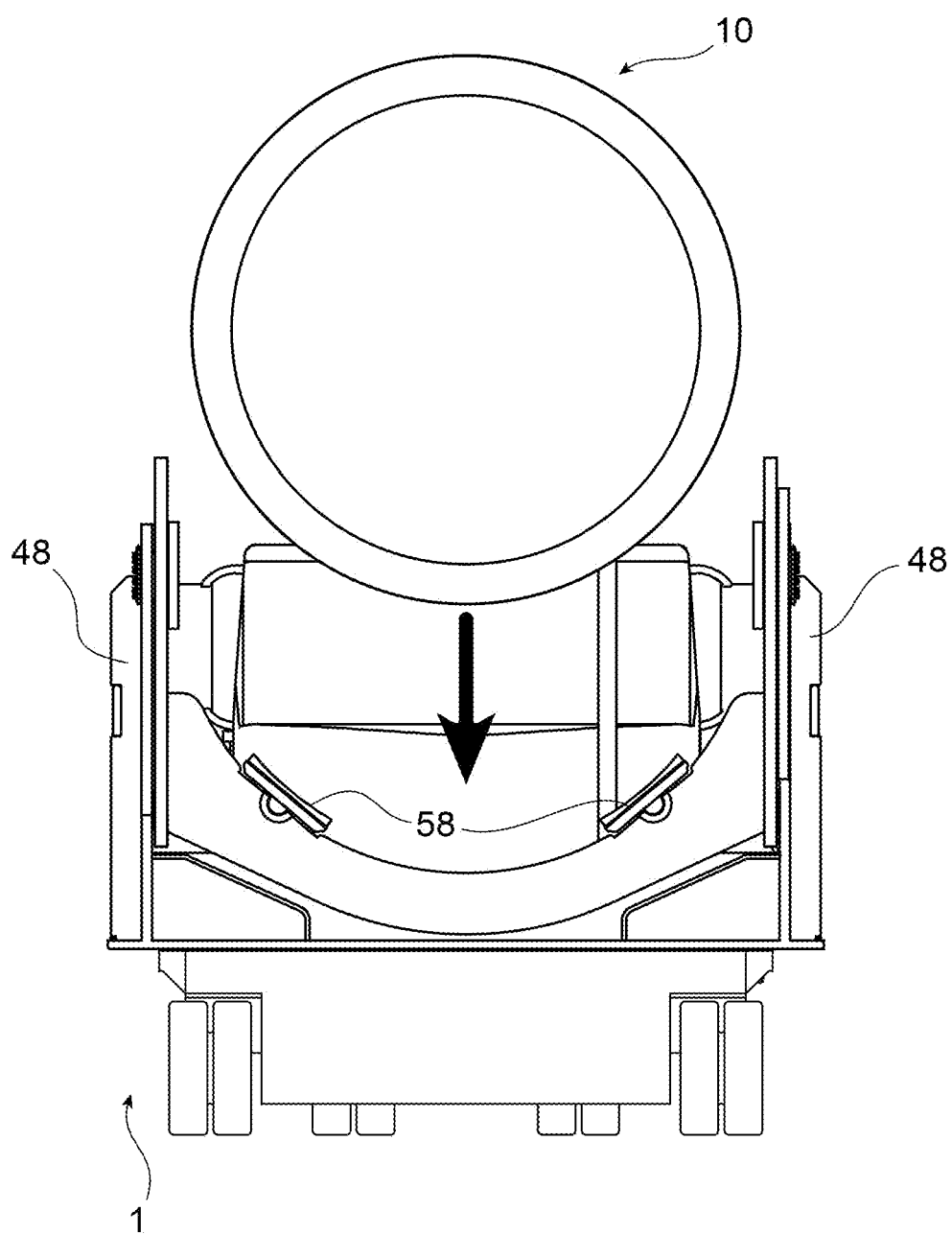


FIG. 17

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

EP 2 481 058 A1 (MHE TECHNOLOGIES INC
[US]) 1 août 2012 (2012-08-01)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

DE 34 20 748 A1 (KRAFTWERK UNION AG [DE])
5 décembre 1985 (1985-12-05)

US 5 058 762 A (BLAUSHILD RONALD M [US] ET
AL) 22 octobre 1991 (1991-10-22)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT