



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.10.2018 Bulletin 2018/40

(51) Int Cl.:
B61D 3/00 (2006.01) B61D 39/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18162561.7**

(22) Date de dépôt: **19.03.2018**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **TITAGARH WAGONS AFR**
75009 Paris (FR)

(72) Inventeur: **DUSSART, David**
62440 HARNES (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**
Immeuble Eurocentre
179 Boulevard de Turin
59777 Lille (FR)

(30) Priorité: **30.03.2017 FR 1752713**

(54) **LIAISON MECANIQUE A DOUBLE LIAISON PIVOT, ET VEHICULE FERROVIAIRE COMPORTANT UNE TELLE LIAISON MECANIQUE**

(57) La présente invention concerne une liaison mécanique (1) à double liaison pivot comportant :

- une première partie (2) sur laquelle sont montés, de préférence de manière solidaire, un premier axe de rotation (6) s'étendant selon une direction d'axe (A), et un deuxième axe de rotation (8) s'étendant selon la même direction d'axe (A) que le premier axe, le deuxième axe étant distant du premier axe dans un plan perpendiculaire à ladite direction d'axe,
- une deuxième partie avec un premier logement (12) dans lequel est positionné ledit premier axe de rotation

(6), et un deuxième logement (14) dans lequel est positionné ledit deuxième axe de rotation (8).

Les premier et deuxième logements sont configurés pour permettre à chaque axe de rotation, dans un plan perpendiculaire à la direction d'axe, de se déplacer à l'intérieur du logement afin de permettre à la première partie (2) de tourner autour du premier ou du deuxième axe par rapport à la deuxième partie (4).

L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comportant une telle liaison mécanique (1).

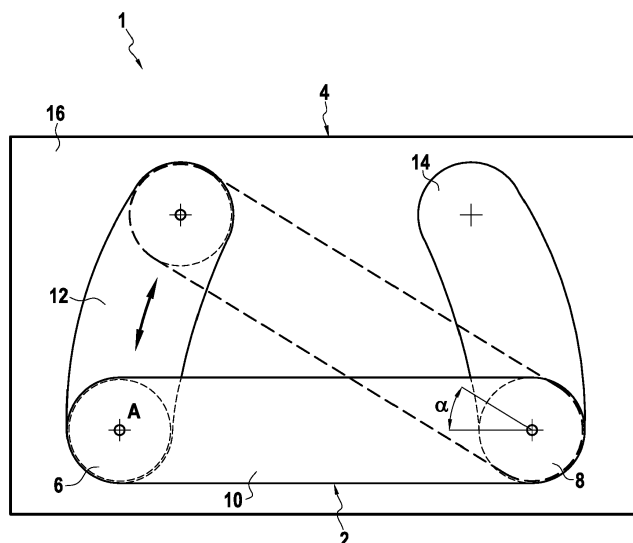


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine ferroviaire, notamment les véhicules ferroviaires de transport de matériaux en vrac. La présente invention concerne plus particulièrement les toits basculants pour obturer l'ouverture de chargement d'une trémie d'un véhicule ferroviaire.

[0002] Les véhicules ferroviaires de transport de matériaux en vrac sont utilisés depuis longtemps et comprennent classiquement au moins une trémie avec une ouverture de chargement sur la partie supérieure : lors d'une phase de chargement du véhicule ferroviaire, l'ouverture de chargement permet le versement du matériau en vrac dans la trémie par le haut.

[0003] Le véhicule ferroviaire comporte également, de manière classique, un toit basculant pouvant pivoter autour d'un axe longitudinal du véhicule ferroviaire, afin de permettre d'obturer l'ouverture de chargement de la trémie lorsque le véhicule ferroviaire n'est pas en phase de chargement.

[0004] Il est connu de monter le toit basculant sur le véhicule ferroviaire par l'intermédiaire de bras montés sur les extrémités longitudinales de la trémie par une liaison pivot. Plus particulièrement, et afin de faciliter l'ouverture du toit basculant, il est connu de positionner la liaison pivot de chaque bras à distance du plan vertical de symétrie longitudinal du véhicule ferroviaire, et d'autoriser le pivotement du toit basculant du côté du véhicule ferroviaire sur lequel sont positionnées les liaisons pivots des bras. Un tel mécanisme est par exemple décrit dans le document FR 2 718 698. De cette façon, on comprend que lors du pivotement du toit basculant, celui-ci va venir se soulever par rapport à la partie supérieure de la trémie. On limite ainsi les contacts et les frottements entre le toit basculant et la partie supérieure de la trémie, lors de l'ouverture du toit basculant.

[0005] Cependant, une telle structure impose le côté d'ouverture du toit basculant : celui-ci ne peut être ouvert que du côté sur lequel les liaisons pivot des bras sont positionnées.

[0006] Or, sur certains sites de chargement, il peut être prévu une passerelle de contrôle sous laquelle le véhicule ferroviaire doit se positionner. La passerelle est prévue asymétrique de manière à laisser un côté du véhicule ferroviaire libre pour l'ouverture du toit basculant. Néanmoins, de tels sites de chargement nécessitent donc une orientation correcte des véhicules ferroviaires afin que le côté de basculement du toit soit différent du côté où se situe la passerelle.

[0007] Il existe également des véhicules ferroviaires dans lesquels le toit basculant est prévu en deux parties, symétriques l'une de l'autre par rapport au plan vertical de symétrie longitudinale du véhicule ferroviaire. Un tel mécanisme est décrit par exemple dans le document CN 105151063. Chaque moitié de toit basculant est articulée par une liaison pivot distincte, montée à distance du plan vertical de symétrie longitudinale du véhicule ferroviaire.

Chaque moitié de toit basculant peut ainsi s'ouvrir comme souhaité, les deux moitiés s'ouvrant en même temps grâce à une tringlerie spécifique.

[0008] Cependant, un tel mécanisme, et notamment la tringlerie correspondante, est complexe et conduit à l'ouverture d'une moitié de toit basculant par côté du véhicule ferroviaire, ce qui limite la proximité entre la trémie et une passerelle d'un site de chargement, quelle que soit l'orientation du véhicule ferroviaire.

Objet et résumé de l'invention

[0009] La présente invention vise à résoudre les différents problèmes techniques énoncés précédemment. En particulier, la présente invention vise à fournir un véhicule ferroviaire comportant un toit basculant configuré pour s'éloigner de la partie supérieure du véhicule ferroviaire lors de son basculement, tout en permettant son utilisation sur des sites de chargements asymétriques limitant le basculement d'un seul côté du véhicule ferroviaire. La présente invention vise notamment à fournir une liaison mécanique permettant un pivotement symétrique d'un toit basculant, tout en garantissant des frottements limités ou nuls sur la partie supérieure du véhicule ferroviaire lors du basculement.

[0010] Ainsi, selon un aspect, il est proposé une liaison mécanique à double liaison pivot, notamment pour un toit de véhicule ferroviaire basculant autour d'une direction longitudinale du véhicule. La liaison mécanique comporte :

- une première partie sur laquelle sont montés, de préférence de manière solidaire, un premier axe de rotation s'étendant selon une direction d'axe, et un deuxième axe de rotation s'étendant selon la même direction d'axe que le premier axe, le deuxième axe étant distant du premier axe dans un plan perpendiculaire à ladite direction d'axe, et
- une deuxième partie avec un premier logement dans lequel est positionné, ou disposé, ledit premier axe de rotation, et un deuxième logement dans lequel est positionné, ou disposé, ledit deuxième axe de rotation.

[0011] Les premier et deuxième logements sont configurés pour permettre à chaque axe de rotation, dans un plan perpendiculaire à la direction d'axe, de se déplacer à l'intérieur du logement afin de permettre à la première partie de tourner autour du premier ou du deuxième axe par rapport à la deuxième partie.

[0012] Ainsi, la liaison mécanique prévoit une double liaison pivot dans laquelle les deux axes de pivot sont distants l'un de l'autre, mais solidaires entre eux. Par ailleurs, la liaison mécanique prévoit également que l'axe de chaque liaison pivot peut se déplacer, en particulier tourner, autour de l'autre axe. Ainsi, l'axe de chaque liaison pivot n'est pas limité uniquement à un mouvement de pivotement sur de lui-même, mais peut également

tourner autour de l'autre axe.

[0013] Grâce à une telle liaison mécanique, on comprend donc que, selon le côté de pivotement, le premier ou le deuxième axe de rotation sera utilisé comme axe de pivotement de la liaison mécanique, c'est-à-dire comme axe de rotation de la première partie par rapport à la deuxième partie, tout en permettant un déplacement de l'autre axe. Les deux axes de rotation étant distants l'un de l'autre dans un plan perpendiculaire à la direction desdits axes, on comprend alors que, quel que soit le côté de basculement, l'axe de rotation peut être décalé, d'un côté ou de l'autre, par rapport à un plan de symétrie longitudinale disposé entre les deux axes.

[0014] Préférentiellement, chaque logement est configuré pour, dans un plan perpendiculaire à la direction d'axe, guider le déplacement de l'axe de rotation à l'intérieur du logement lorsque la première partie tourne autour de l'autre axe. Dans ce mode de réalisation, le logement de chaque axe présente une forme spécifique correspondant aux déplacements de l'axe qui sont autorisés par la liaison mécanique. On limite ainsi les mauvais déplacements, ou des blocages éventuels de la liaison mécanique.

[0015] Préférentiellement, les logements sont configurés pour que le premier axe pivote sur lui-même lorsque le deuxième axe tourne autour du premier axe, et pour que le deuxième axe pivote sur lui-même lorsque le premier axe tourne autour du deuxième axe. Ainsi, lorsqu'on manipule la liaison mécanique, il y a toujours au moins un et un unique axe qui pivote sur lui-même et il y a toujours au moins un et un unique axe qui tourne autour de l'autre axe. Autrement dit, il y a toujours un et un seul axe de la liaison mécanique formant un axe de pivotement de la liaison mécanique (de la première partie par rapport à la deuxième partie), mais cet axe change selon la configuration de la liaison mécanique. Par ailleurs, l'axe qui ne forme pas un axe de pivotement tourne alors autour de l'axe formant l'axe de pivotement de la liaison mécanique.

[0016] Préférentiellement, chaque axe de rotation peut pivoter sur lui-même entre une position angulaire de repos et une position angulaire de butée, chaque logement est configuré pour permettre une rotation de son axe de rotation autour de l'autre axe de rotation entre une position de repos et une position de butée, et chaque axe de rotation pivote sur lui-même entre la position angulaire de repos et la position angulaire de butée lorsque l'autre axe de rotation se déplace entre la position de repos et la position de butée.

[0017] Selon un autre aspect, l'invention concerne également un véhicule ferroviaire comportant :

- un corps avec un châssis et une trémie montée sur le châssis, la trémie s'étendant selon une direction longitudinale et comportant une partie supérieure avec une ouverture de chargement, et
- un toit basculant configuré pour basculer par rapport à la direction longitudinale de la trémie, le toit bas-

culant étant configuré pour basculer entre une position fermée dans laquelle le toit basculant obture ladite ouverture de chargement en venant se positionner au-dessus, et deux positions ouvertes dans lesquelles le toit basculant est escamoté sur l'un ou l'autre côté de l'ouverture de chargement.

[0018] Le toit basculant est actionné par au moins un bras monté entre le corps et le toit basculant, et le bras est monté sur le corps par une liaison mécanique telle que décrite précédemment.

[0019] Ainsi, grâce à la liaison mécanique spécifique décrite précédemment, il est possible de faire basculer le toit basculant du véhicule ferroviaire d'un côté ou de l'autre de la partie supérieure de la trémie, tout en permettant une surélévation du toit basculant par décalage de l'axe de pivotement du toit basculant par rapport au plan vertical de symétrie longitudinale du véhicule ferroviaire.

[0020] Préférentiellement, les axes de rotation de la liaison mécanique sont montés sur le bras et les logements de la liaison mécanique sont montés sur le corps du véhicule ferroviaire. Dans ce mode de réalisation, chaque bras comporte deux ergots formant les axes de rotation de la liaison mécanique et venant se positionner dans deux logements solidaires du corps du véhicule ferroviaire, en particulier d'une paroi d'extrémité longitudinale de la trémie.

[0021] Préférentiellement, l'ouverture de chargement est délimitée par deux bords longitudinaux, par exemple parallèles, et la liaison mécanique est montée à égale distance des deux bords longitudinaux. On comprend ici que la liaison mécanique peut être montée de manière symétrique par rapport à l'ouverture de chargement, tout en permettant un décalage de l'axe de pivotement du toit basculant selon le côté sur lequel il est basculé.

[0022] Préférentiellement, l'ouverture de chargement de la trémie et la liaison mécanique présentent chacune un plan de symétrie passant par la direction longitudinale du véhicule ferroviaire, et le plan de symétrie de la liaison mécanique est confondu avec celui de l'ouverture de chargement de la trémie et correspond, de préférence, au plan vertical de symétrie longitudinale du véhicule ferroviaire. Grâce à la liaison mécanique spécifique, il est ainsi possible de monter le ou les bras du toit basculant sur l'axe de symétrie longitudinal du véhicule ferroviaire, tout en permettant toujours de surélever le toit basculant par rapport à la partie supérieure du véhicule ferroviaire lors de son pivotement.

[0023] Préférentiellement, le véhicule ferroviaire comprend également un moyen de commande du ou des bras du toit basculant, le moyen de commande permettant de basculer le toit basculant de la position fermée à l'une des positions ouvertes, et inversement.

[0024] Préférentiellement, la liaison mécanique est montée à une extrémité du bras.

[0025] Préférentiellement, le toit basculant est monobloc.

Brève description des dessins

[0026] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation particulier, pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de face d'une liaison mécanique selon l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un véhicule ferroviaire comprenant une liaison mécanique telle qu'illustrée à la figure 1,
- la figure 3 est une vue schématique de face du véhicule ferroviaire tel qu'illustré à la figure 2, avec le toit basculant ouvert d'un côté, et
- la figure 4 est une vue schématique de face du véhicule ferroviaire tel qu'illustré à la figure 2, avec le toit basculant ouvert de l'autre côté.

Description détaillée de l'invention

[0027] La figure 1 représente une vue schématique de face d'une liaison mécanique 1 selon la présente invention.

[0028] La liaison mécanique 1 comporte une première partie 2 et une deuxième partie 4, la première et la deuxième parties 2, 4 étant mobiles l'une par rapport à l'autre. En particulier, et comme illustré sur la figure 1, on considère dans la suite de la description que la deuxième partie 4 est fixe, et que la première partie 2 est mobile et peut tourner par rapport à la deuxième partie 4. Néanmoins, on pourrait considérer à l'inverse que la première partie 2 est fixe et que c'est la deuxième partie 4 de liaison mécanique 1 qui est mobile.

[0029] La première partie 2 comprend notamment un premier axe de rotation 6 et un deuxième axe de rotation 8. Les deux axes de rotation 6, 8 s'étendent chacun selon une même direction d'axe A qui est sensiblement perpendiculairement au plan de la figure 1. Les deux axes de rotation 6, 8 sont donc sensiblement parallèles entre eux. Les axes de rotation 6, 8 peuvent être formés, chacun, par un cylindre, ou une portion de cylindre, de manière à pouvoir pivoter sur lui-même dans un logement.

[0030] Les deux axes de rotation 6, 8 sont distants l'un de l'autre. Afin de maintenir constante la distance les séparant, la première partie 2 comprend un corps 10 sur lequel sont montés les deux axes 6, 8, de préférence de manière solidaire. Le corps 10 peut être par exemple un bras, tel qu'illustré sur les figures 2 à 4, à l'extrémité duquel les deux axes de rotation 6, 8 sont montés. Ainsi, le mouvement guidé des deux axes de rotation 6, 8 de la liaison mécanique 1 permet de guider le mouvement du corps 10.

[0031] A cette fin, la deuxième partie 4 comprend un premier logement 12 et un deuxième logement 14 destinés à accueillir le premier axe de rotation 6 et le deuxième axe de rotation 8. Les deux logements 12, 14 sont réalisés dans un corps 16, par exemple sous la forme de

deux rainures traversantes dans lesquelles les axes de rotation 6, 8 peuvent se déplacer.

[0032] Plus précisément, chaque logement 12, 14 permet à l'axe de rotation 6, 8 qu'il accueille de pivoter sur lui-même, ou bien de tourner, partiellement, autour de l'autre axe de rotation. Les logements 12, 14 se présentent ainsi, dans un plan perpendiculaire à la direction d'axe A, sous forme de rainures dont la largeur est supérieure ou égale au diamètre de l'axe de rotation monté dedans, et s'étendant selon un arc de cercle dont le centre correspond à une position de l'autre axe de rotation dans son logement.

[0033] Ainsi, lorsque le deuxième axe de rotation 8 est positionné dans le deuxième logement 14, dans une position de repos telle qu'illustrée sur la figure 1, le premier axe de rotation 6 peut se déplacer dans le premier logement 12 de manière à tourner autour du deuxième axe de rotation 8. Le premier axe de rotation 12 décrit ainsi un arc de cercle autour du deuxième axe de rotation 8 lorsque celui-ci est dans sa position de repos. Le premier axe de rotation 6 se déplace alors d'une première position de repos illustrée en traits pleins sur la figure 1, jusqu'à une position de butée représentée en traits mixtes sur la figure 1. Les logements 12, 14 étant dimensionnés de manière à présenter une largeur sensiblement égale au diamètre des axes de rotation 6, 8, lorsque le premier axe de rotation 6 tourne autour du deuxième axe de rotation 8, ce dernier ne peut pas sortir de sa position de repos, en raison de l'écartement des deux logements 12, 14 qui diminue lorsque les deux axes de rotation sortent de leur position de repos respective. De cette façon, chaque logement 12, 14 guide l'axe de rotation correspondant dans son déplacement entre la position de repos et la position de butée, sans lui permettre de se déplacer différemment autour de l'autre axe de rotation.

[0034] Lors du déplacement du premier axe de rotation 6 autour du deuxième axe de rotation 8, et lorsque ce dernier est monté solidaire sur le corps 10, on observe alors un pivotement du deuxième axe de rotation 6 sur lui-même, entre une position angulaire de repos correspondant à celle observée lorsque le premier axe de rotation 6 est dans sa position de repos, et une position angulaire de butée correspondant à celle observée lorsque le premier axe de rotation 6 est dans sa position de butée. L'angle α , en radian, formé par les deux positions angulaires du deuxième axe de rotation 8 est alors égal au rapport de la longueur de l'arc du premier logement 12 par la longueur séparant les deux axes de rotation.

[0035] On obtient donc une liaison mécanique à double liaison pivot : en effet, la première partie 2 peut tourner par rapport à la deuxième partie 4 soit autour du premier axe de rotation 6 (rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre lorsque les deux axes sont dans la position de repos) soit autour du deuxième axe de rotation 8 (rotation dans le sens des aiguilles d'une montre lorsque les deux axes sont dans la position de repos). Dit autrement, l'axe de rotation de la première partie 2 autour de la deuxième partie 4 dépend du sens dans

lequel on veut effectuer la rotation.

[0036] Par ailleurs, lorsque la rotation est initiée, elle est guidée grâce à la forme des logements **12**, **14** qui guident les axes de rotation **6**, **8**.

[0037] Les figures **2** à **4** illustrent un exemple d'application particulièrement avantageux d'une telle liaison mécanique à double liaison pivot.

[0038] Les figures **2** à **4** illustrent plus particulièrement un véhicule ferroviaire **20** comprenant un corps **22** comportant un châssis **24** et une trémie **26** pour le transport de matériaux en vrac.

[0039] La trémie **26** comprend notamment une partie supérieure **28** avec une ouverture de chargement **30** délimitée par deux bords longitudinaux **30a**, **30b**.

[0040] On considère dans la suite de la description que le véhicule ferroviaire **20**, et en particulier le corps **22**, le châssis **24**, la trémie **26** et l'ouverture de chargement **30**, s'étendent selon une même direction longitudinale **D**. Par ailleurs, on considère également le véhicule ferroviaire **20**, et plus particulièrement le corps **22**, le châssis **24** et la trémie **26** présentent un plan vertical de symétrie longitudinale **P**.

[0041] Le véhicule ferroviaire **20** comprend également un toit basculant **32** destiné à obturer l'ouverture de chargement **30** de la trémie **26**, le toit basculant **32** étant porté par deux bras **34**. Les deux bras **34** sont montés entre le toit basculant **32** et le corps **22** du véhicule ferroviaire **20**, et sont situés de préférence chacun à une extrémité du corps **22** du véhicule ferroviaire **20**.

[0042] Plus précisément, les bras **34** permettent d'actionner le toit basculant de manière à le faire basculer d'une position fermée (voir figure **2**) dans laquelle le toit basculant **32** obture l'ouverture de chargement **30** en venant se positionner au-dessus, à une première position ouverte (voir figure **3**) ou à une deuxième position ouverte (voir figure **4**) dans lesquelles le toit basculant **32** est escamoté sur l'un ou l'autre côté de l'ouverture de chargement **30**.

[0043] Les bras **34** sont ainsi montés, par une première extrémité **34a**, sur le toit basculant **32**, par exemple de manière solidaire, et par une deuxième extrémité **34b**, sur le corps **22** du véhicule ferroviaire **20** par une liaison mécanique **1** telle que décrite précédemment. Dans l'exemple illustré aux figures **2** à **4**, les bras **34** sont montés sur des parois d'extrémité longitudinale **36** de la trémie **26**.

[0044] Ainsi, la deuxième partie **4** de la liaison mécanique **1** peut être fixée de manière solidaire à la paroi d'extrémité longitudinale **36** de la trémie **26**, tandis que la deuxième extrémité **34b** du bras **34** forme la première partie de la liaison mécanique **1**. Le bras **34** comporte donc, à sa deuxième extrémité **34b**, deux axes de rotation **6**, **8** montés à distance l'un de l'autre et avec des directions d'axe sensiblement parallèle. La deuxième partie **4** comprend quant à elle deux logements **12**, **14** dans lesquels sont positionnés les deux axes **6**, **8**. Les bras **34** sont positionnés de manière symétrique par rapport au plan vertical de symétrie longitudinal **P** du véhicule

ferroviaire **20** : les axes de rotation **6**, **8** sont donc, chacun, décalés par rapport au plan vertical de symétrie longitudinal **P** : le premier axe de rotation **6** est décalé vers la gauche, tandis que le deuxième axe de rotation **8** est décalé vers la droite, de préférence de manière équidistante.

[0045] Grâce aux liaisons mécaniques reliant les deuxièmes extrémités **34b** des bras **34**, il est possible de modifier l'axe de rotation du toit basculant **32** selon le côté de basculement : lorsque le toit basculant est basculé du côté droit (voir figure **3**), la rotation du bras **34** s'effectue autour du deuxième axe de rotation **8**, ce qui permet de décaler vers le haut le toit basculant par rapport à la partie supérieure **28** de la trémie **26** ; lorsque le toit basculant est basculé du côté gauche (voir figure **4**), la rotation du bras **34** s'effectue autour du premier axe de rotation **6**, ce qui permet également de décaler vers le haut le toit basculant par rapport à la partie supérieure **28** de la trémie **26**. Ainsi, grâce aux liaisons mécaniques **1** reliant les bras **34** à la trémie **26**, il est possible de décaler le toit basculant vers le haut, quelle que soit le côté d'ouverture de celui-ci.

[0046] Afin d'actionner le toit basculant, le véhicule ferroviaire **20** peut comprendre également un moyen de commande **38**. Le moyen de commande **38** équipe l'un des bras **34** du toit basculant **32**, l'autre bras **34** étant dépourvu de moyen de commande et basculant en suivant le mouvement imprimé par le bras **34** équipé du moyen de commande **38**.

[0047] Le moyen de commande **38** peut comprendre un volant de manoeuvre **40** entraînant en rotation, par l'intermédiaire d'engrenages, un arbre **42** puis une tringlerie **44** fixée entre la trémie **26** et la première extrémité **34a** du bras **34**. Lors de la manipulation du volant de manoeuvre **40**, l'ouvrier exerce alors un couple de rotation sur la tringlerie **44** de manière à faire basculer le bras **34**, et le toit basculant **32**, d'un côté ou de l'autre (selon le sens de rotation du volant **40**) de l'ouverture de chargement **30**.

[0048] Afin de limiter les contraintes au niveau des liaisons mécaniques **1**, le véhicule ferroviaire **20** peut aussi comprendre un moyen de butée **46** permettant d'arrêter le mouvement du bras **34** lorsque le toit basculant **32** est positionné dans l'une ou l'autre des positions ouvertes. Des patins en caoutchouc peuvent notamment être prévus sur les surfaces de butée, afin de limiter le bruit et le choc lors du contact du bras **34** avec le moyen de butée **46**.

[0049] Ainsi, grâce à l'invention, il devient possible et facile d'ouvrir un toit basculant d'une trémie sur l'un ou l'autre des côtés de l'ouverture de chargement. En particulier, quel que soit le côté d'ouverture, on observe bien un décalage vers le haut du toit basculant afin de garantir des frottements faibles ou nuls entre le toit basculant et la partie supérieure de la trémie. Par ailleurs, l'ensemble peut être commandé de manière classique, par un ouvrier situé à côté du châssis du véhicule ferroviaire, et reprend la plupart des éléments existants déjà dans les

véhicules ferroviaires avec trémie. L'adaptation ou l'intégration d'un toit basculant selon la présente invention sur des véhicules ferroviaires existants est donc rendue aisée, pour autant que la tringlerie de commande permette l'ouverture du toit basculant des deux côtés de l'ouverture de chargement.

Revendications

1. Liaison mécanique (1) à double liaison pivot, notamment pour un toit de véhicule ferroviaire basculant autour d'une direction longitudinale du véhicule, comportant :

- une première partie (2) sur laquelle sont montés, de préférence de manière solidaire, un premier axe de rotation (6) s'étendant selon une direction d'axe (A), et un deuxième axe de rotation (8) s'étendant selon la même direction d'axe (A) que le premier axe (6), le deuxième axe (8) étant distant du premier axe (6) dans un plan perpendiculaire à ladite direction d'axe (A),
- une deuxième partie (4) avec un premier logement (12) dans lequel est positionné ledit premier axe de rotation (6), et un deuxième logement (14) dans lequel est positionné ledit deuxième axe de rotation (8),

dans laquelle les premier et deuxième logements (12, 14) sont configurés pour permettre à chaque axe de rotation (6, 8) de se déplacer à l'intérieur du logement, dans un plan perpendiculaire à la direction d'axe (A), afin de permettre à la première partie (2) de tourner autour du premier ou du deuxième axe (6, 8) par rapport à la deuxième partie (4).

2. Liaison mécanique (1) selon la revendication 1 dans laquelle chaque logement (12, 14) est configuré pour, dans un plan perpendiculaire à la direction d'axe (A), guider le déplacement de l'axe de rotation (6, 8) à l'intérieur du logement lorsque la première partie (2) tourne autour de l'autre axe (6, 8).

3. Liaison mécanique (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les logements (12, 14) sont configurés pour que le premier axe (6) pivote sur lui-même lorsque le deuxième axe (8) tourne autour du premier axe (6), et pour que le deuxième axe (8) pivote sur lui-même lorsque le premier axe (6) tourne autour du deuxième axe (8).

4. Liaison mécanique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle chaque axe de rotation (6, 8) peut pivoter sur lui-même entre une position angulaire de repos et une position angulaire de butée, dans laquelle chaque logement (12, 14) est configuré pour permettre une rotation de

son axe de rotation (6, 8) autour de l'autre axe de rotation entre une position de repos et une position de butée, et dans laquelle chaque axe de rotation (6, 8) pivote sur lui-même entre la position angulaire de repos et la position angulaire de butée lorsque l'autre axe de rotation (6, 8) se déplace entre la position de repos et la position de butée.

5. Véhicule ferroviaire (20) comportant :

- un corps (22) avec un châssis (24) et une trémie (26) montée sur le châssis (24), la trémie (26) s'étendant selon une direction longitudinale (D) et comportant une partie supérieure (28) avec une ouverture de chargement (30), et
- un toit basculant (32) configuré pour basculer par rapport à la direction longitudinale (D) de la trémie (26), le toit basculant étant configuré pour basculer entre une position fermée dans laquelle le toit basculant (32) obture ladite ouverture de chargement (30) en venant se positionner au-dessus, et deux positions ouvertes dans lesquelles le toit basculant (32) est escamoté sur l'un ou l'autre côté de l'ouverture de chargement (30),

dans lequel le toit basculant (32) est actionné par au moins un bras (34) monté entre le corps (22) et le toit basculant (32), et dans lequel le bras (34) est monté sur le corps (22) par une liaison mécanique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

6. Véhicule ferroviaire (20) selon la revendication précédente, dans lequel les axes de rotation (6, 8) de la liaison mécanique sont montés sur le bras (34) et dans lequel les logements (12, 14) de la liaison mécanique (1) sont montés sur le corps (22) du véhicule ferroviaire (20).

7. Véhicule ferroviaire (20) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel l'ouverture de chargement (30) de la trémie (26) est délimitée par deux bords longitudinaux (30a, 30b), par exemple parallèles, et dans lequel la liaison mécanique (1) est montée à égale distance des deux bords longitudinaux (30a, 30b).

8. Véhicule ferroviaire (20) selon la revendication précédente, dans lequel l'ouverture de chargement (30) de la trémie et la liaison mécanique (1) présentent chacune un plan de symétrie passant par la direction longitudinale (D) du véhicule ferroviaire (20), et dans lequel le plan de symétrie de la liaison mécanique est confondu avec celui de l'ouverture de chargement de la trémie et correspond, de préférence, au plan vertical de symétrie longitudinale (P) du véhicule ferroviaire (20).

9. Véhicule ferroviaire (20) selon l'une quelconque des revendications **5** à **8**, comprenant également un moyen de commande (38) du ou des bras (34) du toit basculant (32), le moyen de commande (38) permettant de basculer le toit basculant (32) de la position fermée à l'une des positions ouvertes, et inversement. 5
10. Véhicule ferroviaire (20) selon l'une quelconque des revendications **5** à **9**, dans lequel la liaison mécanique (1) est montée à une extrémité du bras (34). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

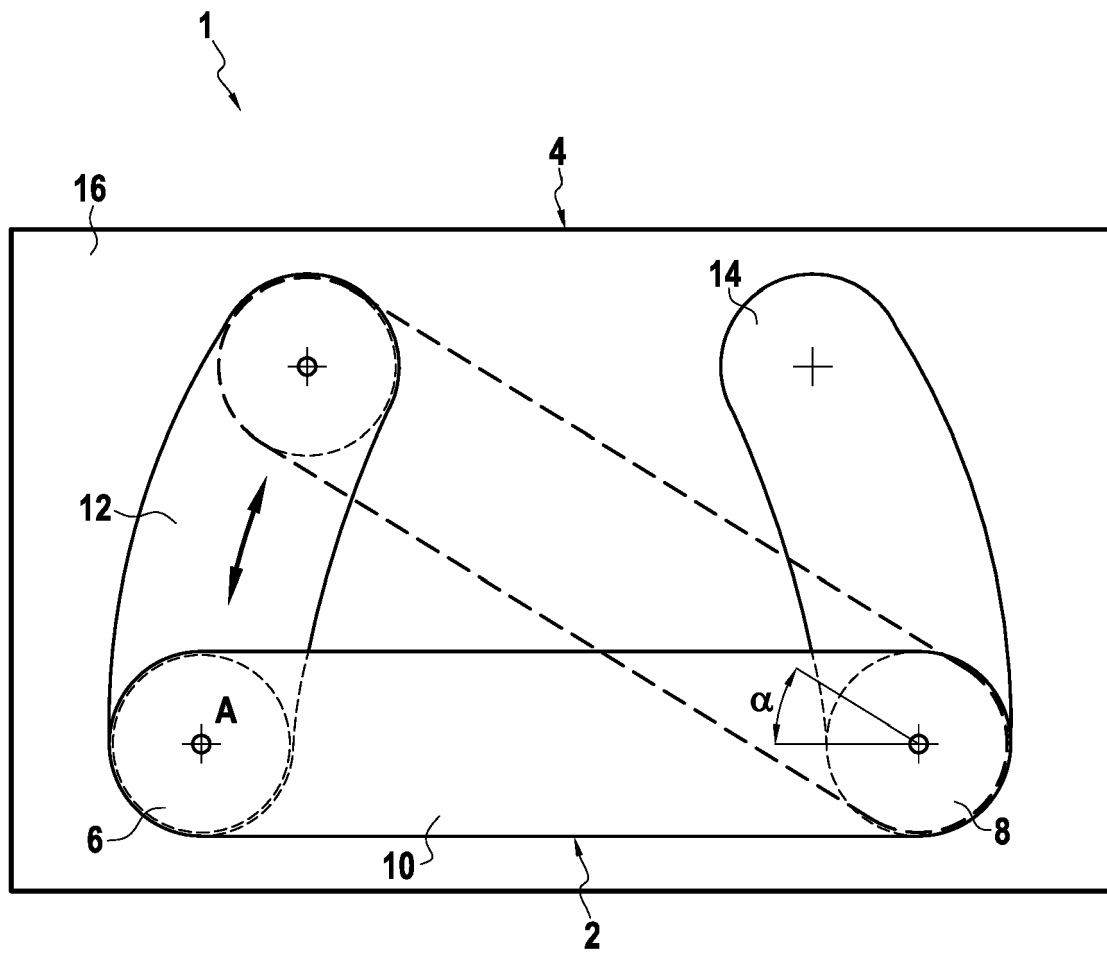


FIG.1

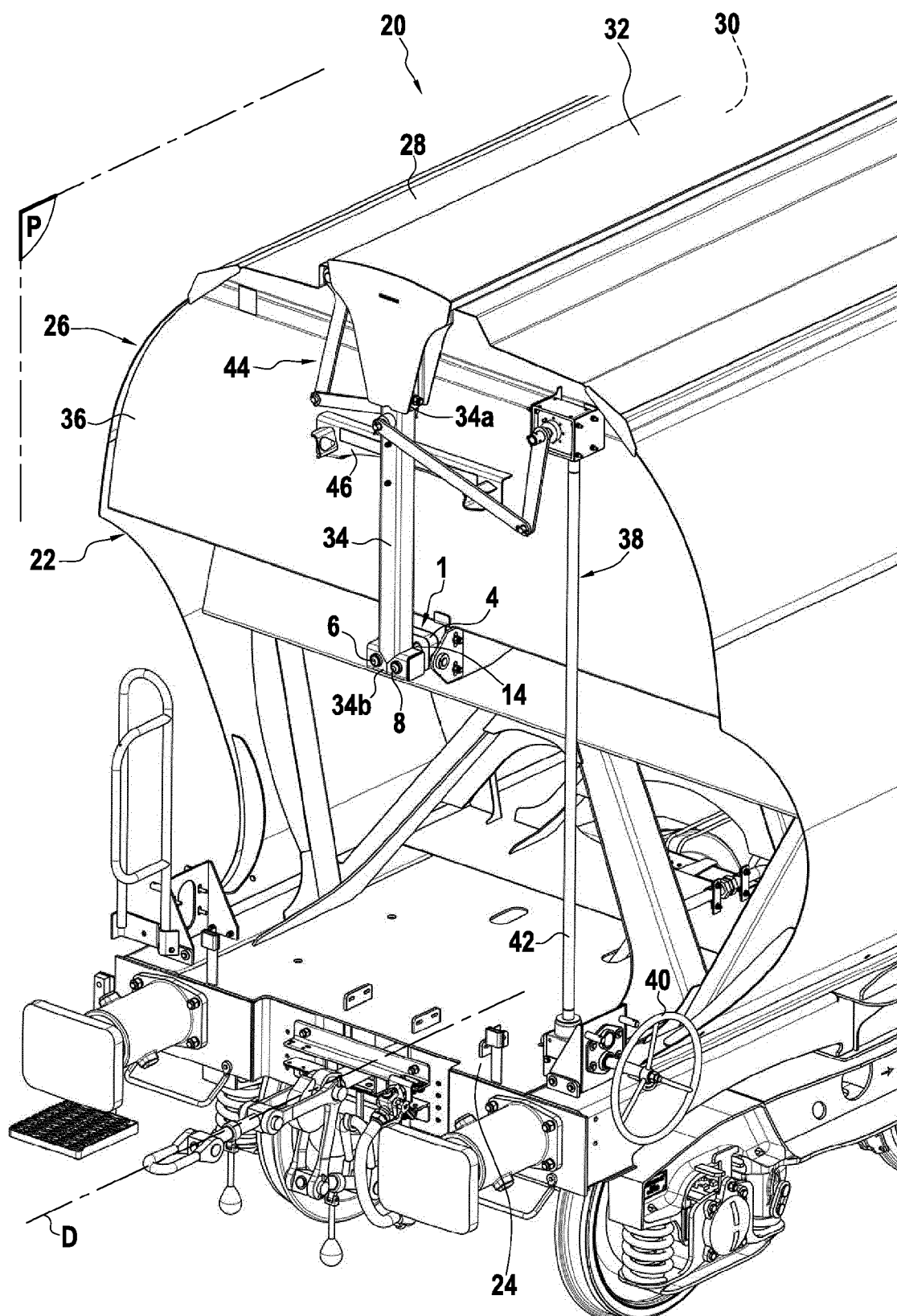


FIG.2

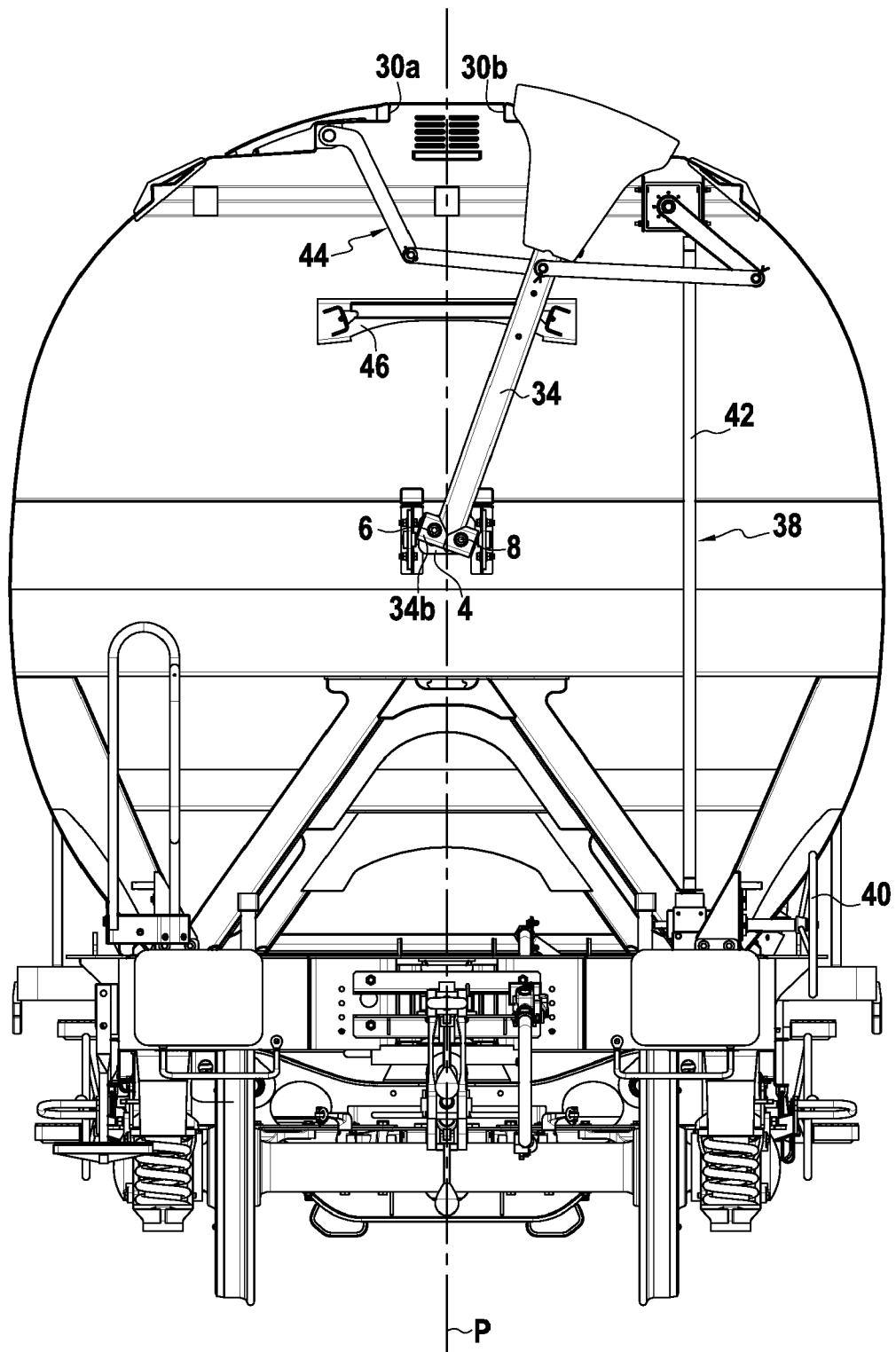


FIG.3

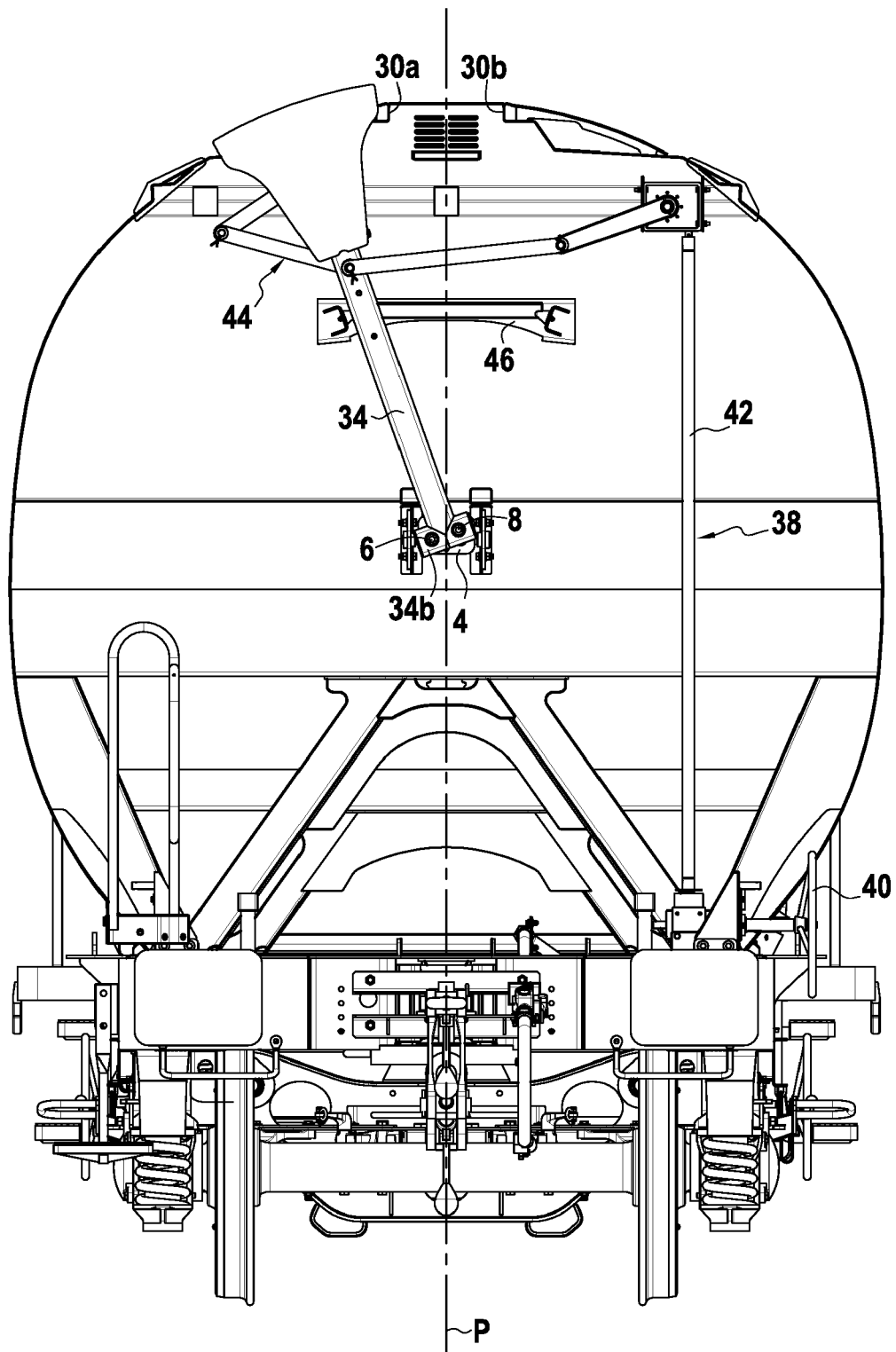


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 2561

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 2012/109120 A2 (COALCAP LLC [US]) 16 août 2012 (2012-08-16) * abrégé; figure 1 * * page 9, ligne 15 - page 12, ligne 29; figures 2, 3, 4A-B *	1-10	INV. B61D3/00 B61D39/00
A	----- CN 2 465 984 Y (KAITE SPECIAL AUTOMOBILE PLANT [CN]) 19 décembre 2001 (2001-12-19) * cf. traduction annexée, notamment la revendication 1-b; figures 1, 2 *	1-10	
A	----- EP 0 034 717 A1 (DUEWAG AG [DE]) 2 septembre 1981 (1981-09-02) * abrégé; figure 4 * * page 7, ligne 18 - page 12, ligne 21; figures 1-7 *	1,5	
A	----- GB 2 199 293 A (PROCOR) 6 juillet 1988 (1988-07-06) * abrégé; figure 1 * * page 6, ligne 6 - ligne 21; figures 2-4 * * page 7, ligne 23 - page 9, ligne 29; revendications 1, 7-11; figures 5-9 *	1,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61D
A	----- US 6 402 224 B1 (MONACO TIMOTHY A [US] ET AL) 11 juin 2002 (2002-06-11) * abrégé; figure 2 * * colonne 3, ligne 16 - colonne 5, ligne 22; revendications 5, 7-12; figures 3-8 *	1,5	
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 26 mars 2018	Examineur Fittante, Guglielmo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 16 2561

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-03-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012109120 A2	16-08-2012	AU 2012214719 A1 CO 6781525 A2 DE 112012000704 T5 US 2012048140 A1 WO 2012109120 A2	22-08-2013 31-10-2013 12-12-2013 01-03-2012 16-08-2012
-----	-----	-----	-----
CN 2465984 Y	19-12-2001	AUCUN	
-----	-----	-----	-----
EP 0034717 A1	02-09-1981	DD 156241 A1 EP 0034717 A1 ES 8201079 A1	11-08-1982 02-09-1981 01-12-1981
-----	-----	-----	-----
GB 2199293 A	06-07-1988	AUCUN	
-----	-----	-----	-----
US 6402224 B1	11-06-2002	AUCUN	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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 2718698 [0004]
- CN 105151063 [0007]