



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.03.2021 Bulletin 2021/11

(51) Int Cl.:
B61F 5/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20195434.4**

(22) Date de dépôt: **10.09.2020**

(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: **ALSTOM Transport Technologies**
93400 Saint-Ouen (FR)

(72) Inventeur: **BENIZEAU, Fabrice**
17220 LA JARRIE (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **11.09.2019 FR 1910010**

(54) **CAISSE DE VÉHICULE, NOTAMMENT DE VÉHICULE FERROVIAIRE, ET VÉHICULE ASSOCIÉ**

(57) L'invention concerne une caisse (13) de véhicule (8), notamment de véhicule ferroviaire, s'étendant de part et d'autre d'un plan médian (P) sensiblement normal à une direction transversale (Y-Y). La caisse (13) comprend au moins :

- un dispositif de détection (40) configuré pour déterminer la position du centre de gravité (B) de la caisse (13) selon la direction transversale (Y-Y) ; et

- un dispositif d'inclinaison (42) configuré pour déplacer le centre de gravité (B) de la caisse (13) selon la direction transversale (Y-Y), le dispositif d'inclinaison (42) comportant au moins un lest (52).

Le lest (52) est mobile selon la direction transversale (Y-Y) entre une pluralité de positions, dont une position d'équilibrage dans laquelle le centre de gravité (B) est compris dans le plan médian (P).

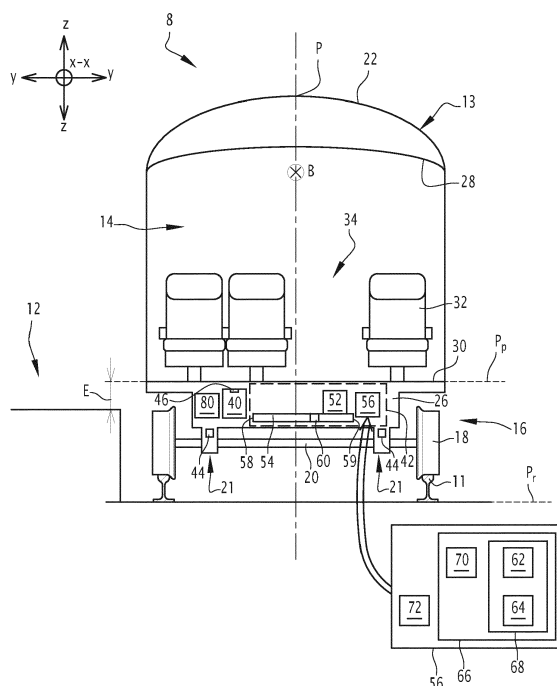


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne une caisse de véhicule, notamment de véhicule ferroviaire, la caisse présentant un centre de gravité et s'étendant selon une direction longitudinale, une direction transversale sensiblement normale à la direction longitudinale et une direction d'élévation sensiblement normale à la direction longitudinale et à la direction transversale, la caisse s'étendant de part et d'autre d'un plan médian sensiblement normal à la direction transversale.

[0002] L'invention concerne également un véhicule, notamment ferroviaire, comprenant au moins une telle caisse.

[0003] Lors de la conception et de l'aménagement d'une caisse de véhicule, notamment de véhicule ferroviaire ou routier destiné au transport de voyageurs, il est connu de placer les différentes installations équipant la caisse de manière à ce que le centre de gravité de la caisse se trouve sensiblement au centre de la caisse, afin de répartir de manière sensiblement égale la charge portée par les différents points d'appui de la caisse sur les roues du véhicule.

[0004] En effet, une différence de charge trop importante entre les roues du côté droit et celles du côté gauche du véhicule, typiquement une différence de charge supérieure à 6%, entraîne une usure asymétrique des roues, conduisant à des opérations de maintenance et/ou de remplacement des roues plus fréquentes pour les roues du côté portant la charge la plus lourde. Dans le domaine du ferroviaire, les rails sont également soumis à ce phénomène et une différence de charge trop importante entre les roues du côté droit et celles du côté gauche du véhicule entraîne une usure asymétrique des rails, et donc des opérations de maintenance plus fréquentes.

[0005] De plus, notamment pour les véhicules ferroviaires circulant à grande ou très grande vitesse sur des voies présentant des virages, le déséquilibre engendré par cette différence de charge augmente le risque de déraillement.

[0006] Il est ainsi connu de répartir les différents équipements à l'intérieur de la caisse pour que le centre de gravité de la caisse se trouve sensiblement au centre de cette dernière.

[0007] Toutefois, il est difficile de maîtriser la position transversale du centre de gravité de la caisse, cette dernière dépendant des tolérances de masse et de positionnement de chacun des équipements de la caisse, ainsi que de la répartition des passagers.

[0008] De plus, la configuration intérieure du véhicule est susceptible de changer au cours de la vie commerciale du véhicule. Par exemple, une voiture initialement destinée à accueillir des passagers en 1^{ère} classe est ainsi susceptible d'être modifiée pour accueillir des passagers en 2^{ème} classe, ce qui implique notamment une augmentation du nombre de sièges dans la voiture et/ou une modification de leur répartition dans la voiture. La répartition des masses d'une caisse d'une voiture 1^{ère}

classe et d'une voiture 2^{ème} classe étant différentes, cela entraîne le décalage de la position transversale du centre de gravité de la caisse lors du changement de configuration intérieure de la caisse.

[0009] Un but de l'invention est de proposer une caisse de véhicule dont le centre de gravité selon la direction transversale permet de répartir de manière sensiblement égale la charge portée par les différents points d'appui de la caisse, quel que soient les équipements de la caisse.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet une caisse du type précité, la caisse comprenant au moins :

- un dispositif de détection configuré pour déterminer la position du centre de gravité de la caisse selon la direction transversale ; et
- un dispositif d'inclinaison configuré pour déplacer le centre de gravité de la caisse selon la direction transversale, le dispositif d'inclinaison comportant au moins un lest, le lest étant mobile selon la direction transversale entre une pluralité de positions, dont une position d'équilibrage dans laquelle le centre de gravité est compris dans le plan médian.

[0011] Le dispositif d'inclinaison permet une modification rapide de la position du centre de gravité de la caisse selon la direction transversale et ainsi d'adapter cette position à la charge due aux équipements du véhicule, de sorte à répartir sensiblement équitablement cette charge sur les différents points d'appui de la caisse.

[0012] Selon des modes de réalisation particuliers, la caisse selon l'invention comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toute combinaison techniquement réalisable :

- le dispositif d'inclinaison comporte en outre un dispositif d'entraînement configuré pour déplacer le lest selon la direction transversale, le dispositif d'entraînement comprenant de préférence un moteur ;
- le dispositif d'entraînement est un système de vis sans fin ou un système d'entraînement par crémaillère ou par vérin ;
- le dispositif d'inclinaison comprend en outre un dispositif électronique de commande configuré pour commander le dispositif d'entraînement en fonction de la position du centre de gravité déterminée par le dispositif de détection, de préférence lorsque l'écart entre ladite position du centre de gravité et la position d'équilibrage est supérieur ou égal à 6 mm ;
- la caisse comporte un plancher délimitant un soubassement et un espace intérieur destiné à accueillir des passagers et/ou des marchandises, le lest étant installé dans le soubassement ;
- le lest est mobile en translation selon la direction transversale entre deux premières extrémales, le centre de gravité de la caisse dans lesdites positions extrémales étant situé à une distance comprise entre 1000 mm et 1500 mm, de préférence égale à 1250

- mm, du plan médian selon la direction transversale ;
- la caisse comprend en outre un dispositif de mesure configuré pour mesurer un écart vertical entre un quai et la caisse ;
- le dispositif d'inclinaison est commutable entre un mode de pilotage manuel et un mode de pilotage automatique, par exemple au moyen d'un bouton de commutation actionnable manuellement par un opérateur ;
- le dispositif d'inclinaison est propre à déplacer le centre de gravité de la caisse entre une pluralité de positions correspondant à une pluralité de configurations de la caisse, dont une configuration de roulement, dans laquelle le centre de gravité de la caisse est compris dans le plan médian, et une configuration d'embarquement/débarquement, dans laquelle le centre de gravité de la caisse est à l'écart du plan médian, de sorte que lorsque la caisse est au bord d'un quai et forme avec ledit quai un écart vertical, l'écart entre le quai et la caisse dans la configuration de roulement est plus grand que l'écart entre le quai et la caisse dans la configuration d'embarquement/débarquement.

[0013] L'invention concerne en outre un véhicule, notamment ferroviaire, comprenant au moins une caisse du type précité.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention, donnée à titre d'exemple uniquement et en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une caisse de véhicule selon l'invention, la caisse étant dans une configuration de roulement ; et
- la figure 2 est une vue schématique en coupe de la caisse de la figure 1, la caisse étant dans une configuration d'embarquement/débarquement.

[0015] Un véhicule 8 selon l'invention est représenté en coupe transversale sur la figure 1. Le véhicule 8 est par exemple un véhicule ferroviaire, notamment un train à grande vitesse, ou un tramway, destiné à circuler sur des rails 11.

[0016] En variante (non représentée), le véhicule 8 est un véhicule routier, par exemple un car.

[0017] Le véhicule 8 est destiné à circuler au sein d'un réseau, par exemple un réseau ferroviaire, comprenant au moins une voie de circulation et au moins une station d'arrêt, correspondant par exemple à un quai 12 comme représenté sur les figures 1 et 2. Le véhicule 8 circule selon un plan de roulement P_r .

[0018] Le véhicule 8 comprend au moins une caisse 13 délimitant un espace intérieur 14, la caisse 13 étant portée par au moins un dispositif de roulement 16. Sur les figures 1 et 2, le dispositif de roulement 16 est un bogie 16. Par exemple, chaque caisse 13 est portée par

deux bogies 16. Chaque bogie 16 comprend des roues 18 reliées deux à deux par des essieux 20 et, éventuellement, des moteurs électriques (non représentés) chargés de la propulsion du véhicule 8.

5 **[0019]** La caisse 13 prend appui sur chaque bogie 16 au niveau de points d'appui 21, correspondant ici aux points d'appui de la caisse 13 sur les essieux 20.

[0020] La caisse 13 est décrite relativement à une direction longitudinale X-X s'étendant selon le sens de circulation normal du véhicule 8 et correspondant à la longueur de la caisse, une direction transversale Y-Y sensiblement normale à la direction longitudinale X-X et correspondant à la largeur de la caisse, et une direction d'élévation Z-Z sensiblement normale à la direction longitudinale X-X et à la direction transversale Y-Y et correspondant à la hauteur de la caisse. Dans les conditions normales de circulation du véhicule 8 selon un plan de roulement P_r horizontal, la direction d'élévation Z-Z est sensiblement verticale.

10 **[0021]** La caisse 13 comprend un toit 22, au moins deux parois latérales, s'étendant selon les directions longitudinale et d'élévation, et un soubassement 26. La caisse 13 comprend également à ses deux extrémités avant et arrière des parois transversales d'extrémité (non représentées) s'étendant selon les directions transversale et d'élévation. Les parois latérales et transversales s'étendent du soubassement 26 au toit 28 de part et d'autre de ceux-ci. La caisse 13 s'étend de part et d'autre d'un plan médian P sensiblement normal à la direction transversale Y-Y et s'étendant à égale distance des deux parois latérales.

25 **[0022]** Sur la figure 1, l'espace intérieur 14 est délimité par un plafond 28, séparant l'espace intérieur 14 du toit 22, par les parois latérales et par un plancher 30, séparant l'espace intérieur 14 du soubassement 26. Le plancher 30 s'étend selon un plan de plancher P_p , le plan de plancher P_p formant avec un plan de roulement P_r du véhicule 8 un angle d'inclinaison.

30 **[0023]** L'espace intérieur 14 est adapté pour recevoir des équipements, des marchandises et/ou des passagers

35 **[0024]** Dans l'exemple de la figure 1, la caisse 13 est équipée d'une pluralité de sièges 32 disposés dans l'espace intérieur 14 selon des rangées s'étendant les unes derrière les autres selon la direction longitudinale X-X, et s'étendant chacune parallèlement à la direction transversale Y-Y. Les rangées de sièges 32 s'étendent de part et d'autre d'une allée 34 s'étendant selon la direction longitudinale. Dans l'exemple de la figure 1, deux sièges 32 sont situés d'un côté de l'allée 34 et un unique siège 32 est situé de l'autre côté de l'allée 34. La caisse 13 est par exemple une caisse de véhicule ferroviaire ou routier de type première classe, qui présente un confort amélioré pour les voyageurs par rapport à une caisse équipée de rangées de sièges 32 comprenant deux sièges 32 de chaque côté de l'allée 34.

40 **[0025]** La caisse 13 présente un centre de gravité B correspondant au barycentre de l'ensemble des masses

de la caisse 13. Lorsque la caisse 13 est vide de passagers, cet ensemble des masses correspond à la somme de la masse de la caisse en elle-même et des masses des différents équipements installés dans et/ou sur la caisse 13. Lorsque des passagers se trouvent à l'intérieur de la caisse 13, cet ensemble des masses correspond à la somme de la masse de la caisse en elle-même, des masses des différents équipements installés dans et/ou sur la caisse 13 et des masses desdits passagers.

[0026] On comprend aisément que l'aménagement de l'espace intérieur 14, notamment la répartition des sièges 32, ainsi que des autres équipements, influe sur la position du centre de gravité B de la caisse 13.

[0027] Selon un mode de réalisation, la caisse 13 est inclinable entre une pluralité de configurations, dont une configuration de roulement, représentée sur la figure 1, et une configuration d'embarquement/débarquement, représentée sur la figure 2.

[0028] Dans la configuration de roulement, l'angle d'inclinaison du plan du plancher P_p avec le plan de roulement P_r est de préférence strictement inférieur à 2° , de préférence est nul. De préférence, le centre de gravité B de la caisse 13 est compris dans le plan médian P. La charge portée par chaque roue 18 d'un même essieu 20 est donc sensiblement identique, ce qui évite une usure asymétrique des roues et/ou des rails lorsque le véhicule 8 circule sur une voie.

[0029] Dans la configuration d'embarquement/débarquement, le plan du plancher P_p est incliné par rapport au plan de roulement P_r . De préférence, le centre de gravité B de la caisse 13 est à l'écart du plan médian P. Lorsque le véhicule 8 est au bord du quai 12, cet écart permet de pencher la caisse 13 vers le quai afin de réduire la lacune verticale, et ainsi de faciliter la montée et/ou la descente des passagers.

[0030] La caisse 13 comporte un dispositif de détection 40, configuré pour déterminer la position du centre de gravité B de ladite caisse 13, et un dispositif d'inclinaison 42, configuré pour déplacer le centre de gravité B de la caisse selon la direction transversale Y-Y, et ainsi faire déplacer le centre de gravité B de sa position effective jusqu'à sa position souhaitée.

[0031] Le dispositif de détection 40 est configuré pour déterminer la position du centre de gravité B de la caisse 13 au moins selon la direction transversale Y-Y.

[0032] Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, le dispositif de détection 40 est configuré pour recevoir au moins un signal caractéristique de la masse portée par au moins un point d'appui 21. Par exemple, des capteurs 44 de masse sont installés sur le bogie 16, et notamment sur l'essieu 20, au niveau de chaque point d'appui 21.

[0033] Le dispositif de détection 40 est de préférence configuré pour recevoir, par exemple via une liaison sans fil, la masse mesurée par chaque capteur 44 de masse.

[0034] Le dispositif de détection 40 est également configuré pour mesurer, en fonction de la position de chaque capteur 44 et de la masse mesurée par chaque capteur

44, la position du centre de gravité B de la caisse 13 au moins selon la direction transversale Y-Y.

[0035] Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, le dispositif de détection 40 est disposé dans le soubassement 26. En variante, le dispositif de détection 40 est disposé dans l'espace intérieur 14.

[0036] Le dispositif de détection 40 est configuré pour communiquer avec le dispositif d'inclinaison 42. Le dispositif de détection 40 comprend par exemple un émetteur 46 configuré pour transmettre au dispositif d'inclinaison 42 un signal de détection de la position du centre de gravité B selon au moins la position transversale Y-Y, par exemple via une liaison sans fil.

[0037] Le dispositif d'inclinaison 42 comporte au moins un lest 52 installé à l'intérieur de la caisse 13. De préférence, le dispositif d'inclinaison 42 comprend en outre au moins un dispositif d'entraînement 54 configuré pour déplacer le lest 52 selon la direction transversale Y-Y et, avantageusement, un dispositif électronique de commande 56 configuré pour commander le déplacement du lest 52.

[0038] Sur les figures 1 et 2, la caisse 13 comporte un unique lest 52. En variante, la caisse 13 comporte plusieurs lests 52. Par exemple, la caisse 13 comporte deux lests 52 disposés à l'avant et à l'arrière de la caisse selon la direction longitudinale X-X, notamment au niveau de portes.

[0039] De préférence, le lest 52 est installé dans le soubassement 36 afin d'améliorer la stabilité de la caisse 13. Avantageusement, le lest 52 est installé sensiblement au centre de la caisse 13 selon la direction longitudinale X-X, c'est-à-dire que le lest 52 se trouve sensiblement à égale distance des parois transversales d'extrémité de la caisse 13.

[0040] Le lest 52 est mobile en translation selon la direction transversale Y-Y entre une pluralité de positions, dont une position d'équilibrage. De par sa masse et sa position, le lest 52 influe ainsi sur la position du centre de gravité B. Dans la position d'équilibrage, le centre de gravité B est compris dans le plan médian P.

[0041] Le lest 52 est mobile en translation selon la direction transversale Y-Y entre deux positions extrémales 58, 59, le lest étant dans lesdites positions extrémales 58, 59 situé à une distance du plan médian P comprise entre 1000 mm et 1500 mm, typiquement égale à 1250 mm, selon la direction transversale Y-Y.

[0042] Le dispositif d'entraînement 54 est configuré pour déplacer le lest 52 selon la direction transversale Y-Y.

[0043] Par exemple, le dispositif d'entraînement 54 est un système de vis sans fin. En variante, le dispositif d'entraînement est un système d'entraînement par crémaillère ou par vérin électrique ou pneumatique combiné avec un système de glissières.

[0044] De préférence, le dispositif d'entraînement 54 comprend un moteur (non représenté) apte à déplacer le lest 52 de manière automatique.

[0045] Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et

2, le dispositif d'entraînement 54 comprend un récepteur 60 configuré pour communiquer avec le dispositif de commande 56 et pour recevoir une consigne de déplacement venant dudit dispositif de commande 56.

[0046] Le dispositif électronique de commande 56 est configuré pour recevoir de la part du dispositif de détection 40 le signal de détection de la position du centre de gravité B selon au moins la position transversale Y-Y.

[0047] Le dispositif électronique de commande 56 est également configuré pour transmettre, en fonction de la position effective du centre de gravité B et de la position souhaitée du centre de gravité B, une consigne de déplacement au dispositif d'entraînement 54 pour déplacer le lest 52 de sorte que le centre de gravité B passe de sa position effective à la position souhaitée.

[0048] Le dispositif électronique de commande 56 est par exemple intégré au système de management du véhicule 8 (aussi désigné par l'acronyme TCMS pour « Train Control and Management System »).

[0049] Le dispositif électronique de commande 56 comporte un module de réception 62 configuré pour recevoir le signal de détection émis par le dispositif de détection 40 via son émetteur 46.

[0050] Le dispositif électronique de commande 56 comporte en outre un module de commande 64 configuré pour transmettre en fonction du signal de détection au moins une consigne de déplacement au récepteur 60 du dispositif d'entraînement 54.

[0051] Par exemple, le dispositif électronique de commande 56 est configuré pour transmettre la consigne de déplacement au dispositif d'entraînement 54 lorsque l'écart entre la position du centre de gravité B et le plan médian est supérieur ou égal à 6 mm.

[0052] Dans l'exemple de la figure 1, le dispositif électronique de commande 56 comprend une unité de traitement d'informations 66 formée par exemple d'une mémoire 68 et d'un processeur 70 associé à la mémoire 68. Le dispositif de commande 56 comprend un émetteur-récepteur 72 configuré notamment pour recevoir, par exemple via des liaisons de données sans fil, les signaux de détection, envoyés par le dispositif de détection 40 à destination du module de réception 62, et/ou pour émettre, en sens inverse, des consignes de déplacement de la part du module de commande 64, ces consignes étant notamment destinées au dispositif d'entraînement 54.

[0053] Dans l'exemple de la figure 1, le module de réception 62 et le module de commande 64 sont réalisés chacun sous forme d'un logiciel, ou d'une brique logicielle, exécutable par le processeur 70. La mémoire 68 du dispositif de commande 56 est alors apte à stocker un logiciel de réception de signaux de détection et un logiciel de commande apte à établir au moins une consigne de déplacement à partir du signal de détection reçu et à transmettre chaque consigne de déplacement au dispositif d'entraînement 54. Le processeur 70 est alors apte à exécuter chacun des logiciels parmi le logiciel de réception et le logiciel de commande.

[0054] En variante non représentée, le module de ré-

ception 62 et le module de commande 64 sont réalisés chacun sous forme d'un composant logique programmable, tel qu'un FPGA (de l'anglais Field Programmable Gate Array), ou encore sous forme d'un circuit intégré dédié, tel qu'un ASIC (de l'anglais Application Specific Integrated Circuit).

[0055] Lorsque le dispositif électronique de commande 56 est réalisé sous forme d'un ou plusieurs logiciels, c'est-à-dire sous forme d'un programme d'ordinateur, il est en outre apte à être enregistré sur un support, non représenté, lisible par ordinateur.

[0056] En variante ou en complément, le dispositif d'inclinaison 42 est commutable entre un mode de pilotage manuel et un mode de pilotage automatique, par exemple au moyen d'un bouton de commutation actionnable manuellement par un opérateur, notamment par le chauffeur du véhicule 8.

[0057] Dans le mode de pilotage manuel, le dispositif d'inclinaison 42, et notamment le dispositif d'entraînement 54 est actionnable manuellement par un opérateur, par exemple au moyen d'un organe de commande ou « manipulateur » actionnable manuellement par l'opérateur. L'opérateur règle ainsi directement la position du centre de gravité B de la caisse 13.

[0058] Dans le mode de pilotage automatique, le dispositif électronique de commande 56 est configuré pour commander automatiquement le dispositif d'entraînement 54 en fonction de la position du centre de gravité B déterminée par le dispositif de détection 40.

[0059] En variante ou en complément, la caisse 13 du véhicule 8 comprend un dispositif de mesure 80 configuré pour mesurer un écart vertical E, E' selon une direction verticale entre le quai 12 et la caisse 13, notamment le plancher 30 de la caisse 13, lorsque le véhicule 8 est au niveau du quai 12.

[0060] Lorsque la caisse 13 est au bord du quai 12, l'écart vertical E entre le quai 12 et le plancher 30 de la caisse 13 dans la configuration de roulement est plus grand qu'un écart vertical E' entre le quai 12 et le plancher 30 de la caisse 13 dans la configuration d'embarquement/débarquement.

[0061] Le dispositif de mesure 80 comprend par exemple un capteur configuré pour mesurer l'écart vertical E. Le capteur est connu en soi et est choisi parmi le groupe consistant en : un capteur d'image(s), un lidar (de l'anglais *light detection and ranging*), un leddar (de l'anglais *light emitting diode detection and ranging*), un radar (de l'anglais *radio detection and ranging*) et un capteur à ultrasons.

[0062] Le dispositif de mesure 80 est avantageusement configuré pour communiquer l'écart vertical E mesuré au dispositif électronique de commande 56 lorsque celui-ci est présent. Le dispositif de commande 56 est par exemple configuré pour émettre une consigne de déplacement au dispositif d'entraînement 54 en fonction dudit écart vertical E.

[0063] Le principe de déplacement du centre de gravité B d'une telle caisse 13 de véhicule 8 va maintenant être

décrit.

[0064] Le dispositif de détection 40 de la caisse 13 détermine la position du centre de gravité B de la caisse 13 correspondante.

[0065] Par exemple, le dispositif de détection 40 mesure, en fonction de la position de chaque capteur 44 et de la masse mesurée par chaque capteur 44, la position du centre de gravité B de la caisse 13 au moins selon la direction transversale Y-Y. Avantageusement, la détection de la position du centre de gravité B selon la direction transversale Y-Y est réalisée en continu.

[0066] Puis, le dispositif de détection 40 communique avec le dispositif d'inclinaison 42 et transmet via son émetteur 46 un signal de détection de la position du centre de gravité B selon au moins la position transversale Y-Y.

[0067] Le dispositif électronique de commande 56 reçoit, via l'émetteur-récepteur 72, le signal de détection et transmet en fonction dudit signal de détection au moins une consigne de déplacement, via le module de commande 64.

[0068] Le dispositif d'entraînement 54 reçoit alors, via le récepteur 60, la consigne de déplacement venant dudit dispositif de commande 56. Puis, le dispositif d'entraînement 54 déplace le lest 52 selon la direction transversale Y-Y jusqu'à une position prédéfinie, par exemple la position d'équilibrage.

[0069] En variante ou en complément, lorsque le dispositif d'inclinaison 42 est commutable entre un mode de pilotage manuel et un mode de pilotage automatique, un opérateur actionne manuellement le dispositif d'inclinaison 42, notamment le dispositif d'entraînement 54 est actionnable manuellement par un opérateur, pour régler directement la position du centre de gravité B de la caisse 13.

[0070] La position transversale du centre de gravité B de la caisse 13 de véhicule 8 selon l'invention est facilement et rapidement modifiable.

[0071] Au cours du fonctionnement du véhicule 8, l'agencement intérieur des caisses 13 est susceptible de varier. La détection et le déplacement de la position du centre de gravité B permettent de s'adapter à de telles modifications.

[0072] De plus, la détection de la position du centre de gravité B étant réalisée en continu, la position du centre de gravité B est modifiable pour tenir compte de l'affluence et de la répartition des passagers et/ou des marchandises dans le véhicule 8.

[0073] Lorsque le véhicule 8 circule sur une voie, le dispositif d'inclinaison 42 permet de maintenir le centre de gravité B de chaque caisse 13 dans la position d'équilibrage. La caisse 13 du véhicule 8 se trouve alors dans la configuration de roulement, permettant de répartir de manière équilibrée la charge portée par chaque roue 18 et évitant ainsi une usure asymétrique des roues 18.

[0074] Lorsque le véhicule 8 se trouve au niveau d'un quai 12, le dispositif d'inclinaison 42 commande le déplacement du lest 52 et permet ainsi l'inclinaison le dé-

placement du centre de gravité B de la caisse 13 hors de la position d'équilibrage. La caisse 13 du véhicule 8 se trouve alors dans la configuration d'embarquement/débarquement. L'écart vertical E' entre le quai 12 et le plancher 30 de la caisse 13 est réduit par rapport à l'écart vertical E dans la configuration de roulement, facilitant la montée et la descente des passagers, notamment des personnes à mobilité réduite.

Revendications

1. Caisse (13) de véhicule (8), notamment de véhicule ferroviaire, la caisse (13) présentant un centre de gravité (B) et s'étendant selon une direction longitudinale (X-X), une direction transversale (Y-Y) sensiblement normale à la direction longitudinale (X-X) et une direction d'élévation (Z-Z) sensiblement normale à la direction longitudinale (X-X) et à la direction transversale (Y-Y), la caisse (13) s'étendant de part et d'autre d'un plan médian (P) sensiblement normal à la direction transversale (Y-Y), la caisse (13) comprenant au moins :

- un dispositif de détection (40) configuré pour déterminer la position du centre de gravité (B) de la caisse (13) selon la direction transversale (Y-Y) ; et
- un dispositif d'inclinaison (42) configuré pour déplacer le centre de gravité (B) de la caisse (13) selon la direction transversale (Y-Y), le dispositif d'inclinaison (42) comportant au moins un lest (52), le lest (52) étant mobile selon la direction transversale (Y-Y) entre une pluralité de positions, dont une position d'équilibrage dans laquelle le centre de gravité (B) est compris dans le plan médian (P).

2. Caisse (13) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'inclinaison (42) comporte en outre un dispositif d'entraînement (54) configuré pour déplacer le lest (52) selon la direction transversale (Y-Y), le dispositif d'entraînement (54) comprenant de préférence un moteur.

3. Caisse (13) selon la revendication 2, dans laquelle le dispositif d'entraînement (54) est un système de vis sans fin ou un système d'entraînement par crémaillère ou par vérin.

4. Caisse (13) selon la revendication 2 ou 3, dans laquelle le dispositif d'inclinaison (42) comprend en outre un dispositif électronique de commande (56) configuré pour commander le dispositif d'entraînement (54) en fonction de la position du centre de gravité (B) déterminée par le dispositif de détection (40), de préférence lorsque l'écart entre ladite position du centre de gravité (B) et le plan médian est

supérieur ou égal à 6 mm.

5. Caisse (13) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la caisse (13) comporte un plancher (30) délimitant un soubassement (26) et un espace intérieur (14) destiné à accueillir des passagers et/ou des marchandises, le lest (52) étant installé dans le soubassement (26). 5
6. Caisse (13) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le lest (52) est mobile en translation selon la direction transversale (Y-Y) entre deux positions extrémales (58, 59), le lest étant dans lesdites positions extrémales (58, 59) situé à une distance comprise entre 1000 mm et 1500 mm, de préférence égale à 1250 mm, du plan médian (P) selon la direction transversale (Y-Y). 10 15
7. Caisse (13) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un dispositif de mesure (80) configuré pour mesurer un écart vertical (E, E') entre un quai (12) et la caisse (13). 20
8. Caisse (13) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le dispositif d'inclinaison (42) est commutable entre un mode de pilotage manuel et un mode de pilotage automatique, par exemple au moyen d'un bouton de commutation actionnable manuellement par un opérateur. 25 30
9. Caisse (13) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif d'inclinaison (42) étant propre à déplacer le centre de gravité (B) de la caisse (13) entre une pluralité de positions correspondant à une pluralité de configurations de la caisse (13), dont une configuration de roulement, dans laquelle le centre de gravité (B) de la caisse (13) est compris dans le plan médian (P), et une configuration d'embarquement/débarquement, dans laquelle le centre de gravité (B) de la caisse (13) est à l'écart du plan médian (P), de sorte que lorsque la caisse (13) est au bord d'un quai (12) et forme avec ledit quai un écart vertical (E, E'), l'écart (E) entre le quai (12) et la caisse (13) dans la configuration de roulement est plus grand que l'écart (E') entre le quai (12) et la caisse (13) dans la configuration d'embarquement/débarquement. 35 40 45
10. Véhicule (8), notamment ferroviaire, comprenant au moins une caisse (13) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 50

55

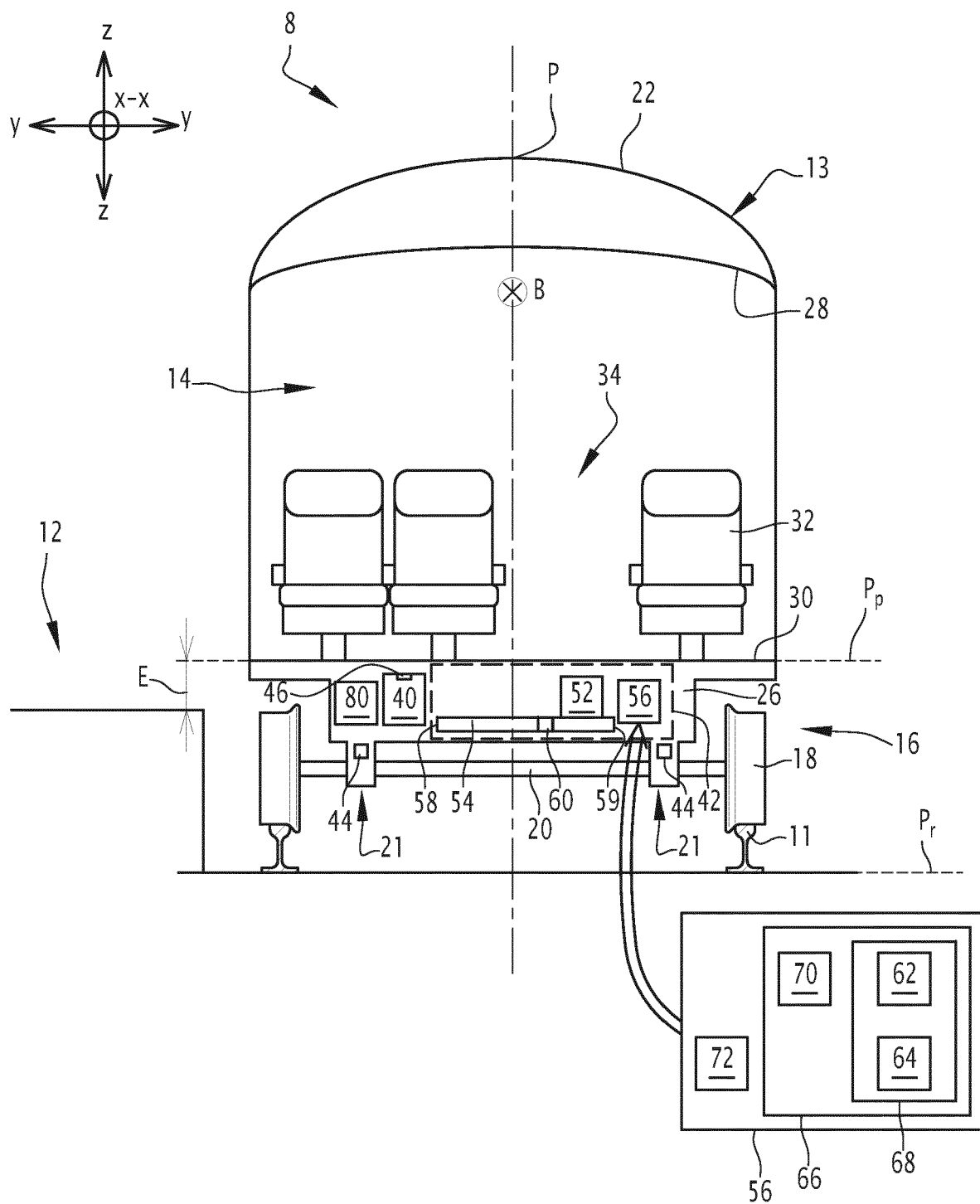


FIG.1

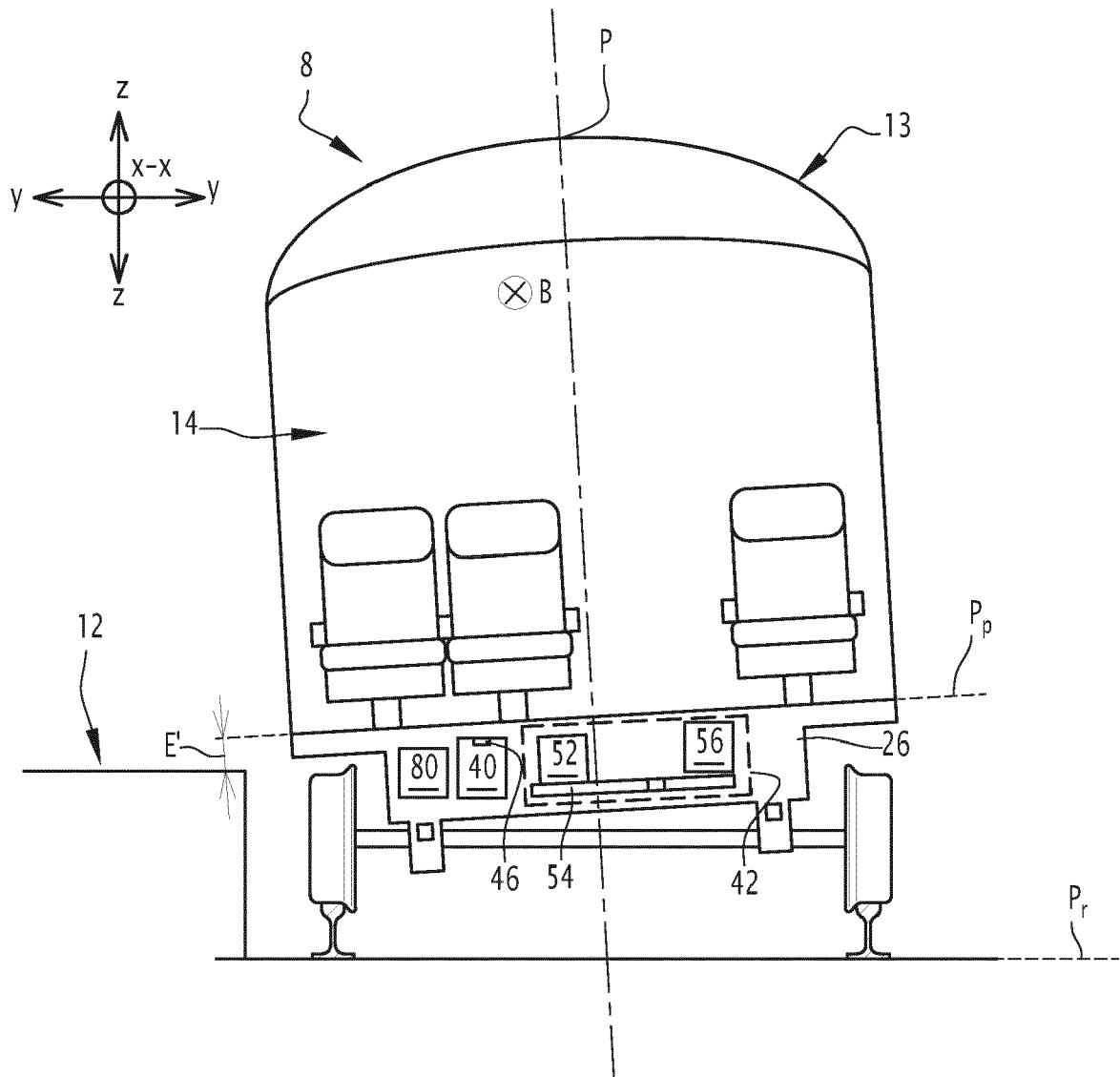


FIG.2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 19 5434

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)
Y	WO 03/043840 A1 (BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH) 30 mai 2003 (2003-05-30) * le document en entier *	1-10	INV. B61F5/22
Y	US 2 960 941 A (TZU LI YA0) 22 novembre 1960 (1960-11-22) * le document en entier *	1-6,8,10	
Y	JP 5 778057 B2 (HITACHI LTD) 16 septembre 2015 (2015-09-16) * le document en entier *	7	
Y	JP S50 121913 A (COMPANY MARU MITA NATSIO [JP]) 25 septembre 1975 (1975-09-25) * le document en entier *	9	
A	JP H10 129477 A (TOKICO LTD) 19 mai 1998 (1998-05-19) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 21 janvier 2021	Examineur Awad, Philippe
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 20 19 5434

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.

21-01-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 03043840 A1	30-05-2003	AT 325720 T	15-06-2006
		AU 2002351979 A1	10-06-2003
		CN 1610621 A	27-04-2005
		DE 10157368 A1	12-06-2003
		DK 1451030 T3	11-09-2006
		EP 1451030 A1	01-09-2004
		ES 2262873 T3	01-12-2006
		JP 2005509553 A	14-04-2005
		KR 20050044595 A	12-05-2005
		PT 1451030 E	31-08-2006
		US 2005087098 A1	28-04-2005
		WO 03043840 A1	30-05-2003

US 2960941 A	22-11-1960	AUCUN	

JP 5778057 B2	16-09-2015	JP 5778057 B2	16-09-2015
		JP 2013173409 A	05-09-2013

JP S50121913 A	25-09-1975	JP S5248368 B2	09-12-1977
		JP S50121913 A	25-09-1975

JP H10129477 A	19-05-1998	AUCUN	

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