

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34526 B1

(51) Cl. internationale :
B60R 3/02; B61D 23/02

(43) Date de publication :
02.09.2013

(21) N° Dépôt :
35732

(22) Date de Dépôt :
12.03.2013

(30) Données de Priorité :
16.09.2010 FR 1057395

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/FR2011/052112 15.09.2011

(71) Demandeur(s) :
**SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS SNCF, 34 rue du
Commandant René Mouchotte F-75014 Paris (FR)**

(72) Inventeur(s) :
PERRUISSEAU-CARRIER, Yannick ; FAVRE, Karl

(74) Mandataire :
CABINET CHARDY

(54) Titre : **DISPOSITIF D'ACCÈS À UN VÉHICULE DEPUIS UNE PLATEFORME**

(57) Abrégé : Un dispositif (1) d'accès à un véhicule (4) depuis une plateforme (5), le dispositif comportant: -un châssis agencé pour être installé dans ledit véhicule (4), -une marche (22) agencée pour se déplacer par rapport au châssis (21, 31), -une rampe (32) agencée pour se déplacer par rapport au châssis (21, 31), et -des moyens d'entraînement de la marche (22) et de la rampe (32) par rapport au châssis (agencés pour former un pont entre le véhicule (4) et la plateforme (5), la rampe (32) étant en appui sur la marche (22).

ABREGE

Un dispositif (1) d'accès à un véhicule (4) depuis une plateforme (5), le dispositif comportant: -un châssis agencé pour être installé dans ledit véhicule (4), -une marche (22) agencée pour se déplacer par rapport au châssis (21, 31), -une rampe (32) agencée pour se déplacer par rapport au châssis (21, 31), et -des moyens d'entraînement de la marche (22) et de la rampe (32) par rapport au châssis (agencés pour former un pont entre le véhicule (4) et la plateforme (5), la rampe (32) étant en appui sur la marche (22).

(F.V. 35732)
Dix HUITIEME ET DERNIER FEUILLET
RABAT. LE 12 - 03 - 2013

DISPOSITIF D'ACCES A UN VEHICULE DEPUIS UNE PLATEFORME

Le domaine de l'invention est celui de l'accès de personnes à un véhicule depuis une plateforme. L'invention vise plus particulièrement un dispositif permettant l'accès à un véhicule ferroviaire pour des personnes à mobilité réduite, dites PMR, depuis le quai d'une gare ferroviaire.

De manière classique, dans une gare ferroviaire, les voyageurs attendent leur train sur les quais de la gare. Lorsque le train arrive en gare, les portes des voitures du train s'ouvrent pour permettre la descente et la montée des voyageurs. Pour passer du quai à la voiture, un voyageur doit enjamber « le vide » qui sépare le quai de la voiture. Ce vide est caractérisé par une lacune horizontale et une lacune verticale dont les dimensions varient en fonction du train et du quai de la gare.

La lacune horizontale est principalement liée au gabarit du train qui impose de conserver une certaine distance horizontale de sécurité lorsque le train circule. Le gabarit de chaque type de train étant différent, il en résulte des lacunes horizontales différentes entre un type de train donné et un même quai d'une gare.

En ce qui concerne la lacune verticale, celle-ci dépend d'une part de la hauteur du quai et d'autre part de la hauteur du plancher de la voiture. Par convention, les hauteurs sont mesurées verticalement en prenant comme référence le haut des rails sur lesquels circule le train. La hauteur du quai varie en fonction des gares et peut être égale, par exemple, à 380 mm, 550 mm ou 760 mm. La hauteur des quais n'est par ailleurs pas constante sur la longueur du quai du fait des tolérances de fabrication des quais ce qui présente un inconvénient. De manière similaire, la hauteur du plancher varie en fonction du type de train. A titre d'exemple, cette hauteur est égale à 600 mm pour les trains régionaux et à 1100 mm pour les trains à grande vitesse dits TGV.

Ainsi, lorsqu'un TGV de hauteur de plancher 1100 mm est dans une gare dont les quais ont une hauteur de 550 mm, la lacune verticale à franchir pour le voyageur est de 550 mm, la lacune horizontale étant généralement comprise entre 300 mm et 500 mm. Ces lacunes dépendent en outre de l'usure des roues du train, du dévers de la voie et de la charge du train. Il est ainsi très difficile de connaître par avance les lacunes lorsqu'un train arrive en gare.

Pour faciliter l'accès des voyageurs aux voitures, les portes d'accès des voitures comportent des marches fixes et escamotables qui permettent de franchir les lacunes horizontale et verticale. Cependant, du fait de la disparité des quais, ces marches ne permettent pas un accès aisé à la voiture, par exemple, dès qu'un voyageur transporte des bagages nombreux et/ou volumineux.

En ce qui concerne les personnes à mobilité réduite (PMR), l'accès aux voitures du train par les marches des voitures est généralement impossible. A titre d'exemple, une personne se déplaçant en fauteuil roulant ne peut même pas atteindre la première marche de la voiture. En pratique, des

chariots élévateurs sont disponibles dans les gares et permettent de surélever un fauteuil roulant par rapport au quai pour permettre l'accès à la voiture. L'utilisation de tels chariots élévateurs est contraignante aussi bien pour le personnel de gare, qui doit se rendre disponible pour la descente et la montée des voyageurs, que pour les voyageurs qui doivent prévenir par avance le personnel de chaque gare pour assurer leur prise en charge. Un voyageur se déplaçant en fauteuil roulant ne peut pas monter dans le train de manière autonome ce qui est un inconvénient.

De plus, le temps d'arrêt du train en gare est considérablement allongé lors de l'utilisation de chariots élévateurs. Il en résulte des retards cumulés selon les montées/descentes de personnes à mobilité réduite ce qui présente un inconvénient.

Afin d'éliminer ces inconvénients, une solution immédiate serait d'utiliser des rampes d'accès pour personnes à mobilité réduite que l'on trouve, par exemple, à bord des bus de ville. Une telle rampe peut être déployée depuis le bus pour venir s'appuyer sur le trottoir sur lequel attend le passager en fauteuil roulant. Le passager peut ainsi gravir la rampe et monter à bord du bus.

Cette solution n'est pas transposable au domaine ferroviaire car il est formellement interdit qu'un équipement du train vienne en appui sur le quai de la gare. En effet, lors du déploiement de la rampe sur le quai, celle-ci peut venir blesser un passager attendant sur ce quai. De manière exceptionnelle, dans l'hypothèse où l'équipement serait défaillant et ne pourrait pas se rétracter, un mouvement du train sur la voie entraînerait un déplacement de l'équipement sur le quai à la même vitesse que le train pouvant blesser les voyageurs situés sur le quai. Une telle interdiction a conduit la Demanderesse à chercher des solutions innovantes pour permettre l'accès des personnes à mobilité réduite à une voiture d'un train.

Pour éliminer au moins certains de ces inconvénients, l'invention concerne un dispositif d'accès à un véhicule depuis une plateforme, le dispositif comportant :

- un châssis agencé pour être installé dans ledit véhicule,
- une marche agencée pour se déplacer par rapport au châssis,
- une rampe agencée pour se déplacer par rapport au châssis, et
- des moyens d'entraînement de la marche et de la rampe par rapport au châssis agencés pour former un pont entre le véhicule et la plateforme, la rampe étant en appui sur la marche.

De manière tout à fait avantageuse, le dispositif d'accès ne prend pas appui sur la plateforme. Le risque de blessure de voyageurs situés sur la plateforme est donc nul. Ce dispositif peut donc être installé pour des véhicules ferroviaires. La rampe permet avantageusement de rejoindre la marche pour former un plan incliné simple d'accès pour une personne circulant en fauteuil roulant. Ainsi, le dispositif permet un accès autonome pour les personnes à mobilité réduite ce qui est très

avantageux. La présence d'une marche permet de prolonger le plancher du véhicule ou la plateforme, la rampe venant combler les lacunes horizontale et verticale.

5 L'invention est née dans le domaine ferroviaire mais elle s'applique pour tout véhicule accessible depuis une plateforme (automobile, bus, bateau, aéronef, etc.).

De préférence, la marche est horizontale de manière à s'étendre dans la continuité d'une plateforme horizontale.

10 De préférence, les moyens d'entraînement sont agencés pour positionner la marche à proximité de ladite plateforme.

De manière tout à fait avantageuse, la marche se place à proximité de la plateforme sans pour autant prendre appui sur cette dernière

15 De préférence, les moyens d'entraînement sont agencés pour positionner la marche dans le prolongement de ladite plateforme.

20 La marche prolonge avantageusement la plateforme ce qui permet de former un plan quasi-continu pour le passage d'un fauteuil roulant. Ainsi, il est simple de passer de la plateforme au dispositif d'accès, la rampe venant combler la distance restante entre le véhicule et la marche. Pour une plateforme horizontale, la marche s'étend horizontalement dans la continuité de la plateforme et comble la lacune horizontale existante.

25 Selon un aspect de l'invention, la marche comporte une surface supérieure horizontale et une surface supérieure oblique.

30 De manière avantageuse, la surface supérieure horizontale de la marche est dans le prolongement de la plateforme tandis que la surface supérieure oblique permet à la rampe de prendre appui sur la marche. La position de la rampe sur la marche est alors parfaitement stable.

35 Selon un aspect de l'invention, les moyens d'entraînement comportent un tiroir monté en translation horizontale dans le châssis, la marche étant montée dans ledit tiroir. Le tiroir permet de déplacer la marche de manière horizontale avec précision tout en stockant la marche et ses moyens d'élévation.

De préférence, la marche est escamotable dans ledit tiroir. La marche n'est pas visible dans son tiroir lorsque le dispositif est inactif ce qui protège la marche au cours du déplacement du véhicule. En outre, le dispositif est compact ce qui limite son encombrement. De préférence, le châssis

comporte un capot pivotant permettant de protéger la marche lorsque le tiroir est rentré dans le châssis.

De préférence encore, les moyens d'entraînement comportent un vérin de translation agencé pour
5 translater le tiroir par rapport au châssis. Le vérin de translation peut avantageusement être piloté afin de commander le degré d'ouverture du tiroir et ainsi combler la lacune horizontale.

Selon un autre aspect de l'invention, le tiroir comporte un bras de levage agencé pour déplacer
10 verticalement la marche par rapport au tiroir. De manière avantageuse, le bras de levage permet de compenser la lacune verticale de manière à ce que la marche soit dans le prolongement de la plateforme. En outre, la combinaison d'un bras de levage et d'un tiroir permet de compenser de manière indépendante la lacune horizontale et la lacune verticale.

De préférence, le bras de levage comporte au moins deux liens reliés ensemble par une liaison
15 pivot, une extrémité de chaque lien étant reliée à la marche, l'autre extrémité étant reliée au tiroir. Le bras de levage est escamotable dans le tiroir avec la marche ce qui en limite l'encombrement.

De préférence encore, les premier et deuxième liens sont respectivement reliés au tiroir par une
20 liaison pivot et une liaison pivot glissant. Ainsi, on peut commander l'élévation de la marche en commandant le mouvement en translation de l'extrémité du deuxième lien. De manière avantageuse, la translation se fait dans le plan du tiroir ce qui limite l'encombrement vertical. Les dimensions du tiroir peuvent donc être limitées.

De préférence toujours, le tiroir comporte un vérin d'élévation agencé pour déplacer en translation
25 l'extrémité du deuxième lien reliée au tiroir. Le vérin d'élévation peut avantageusement être piloté afin de commander le degré d'élévation de la marche et ainsi combler la lacune verticale. De manière avantageuse, le vérin d'élévation s'étend dans le tiroir.

Selon un aspect de l'invention, la rampe comporte une première partie pivotante par rapport au
30 châssis et une deuxième partie coulissante par rapport à la partie pivotante. Grâce à ses deux parties indépendantes, la rampe peut compenser différentes lacunes horizontales et verticales. De manière très avantageuse, la rampe permet l'accès aussi bien à une plateforme basse, dont la hauteur de plateforme est inférieure à celle du plancher du véhicule, qu'à une plateforme haute, dont la hauteur de plateforme est supérieure à celle du plancher du véhicule.

35 De préférence, la partie pivotante comporte un vérin de coulissage agencé pour déplacer la partie coulissante par rapport à la partie pivotante. Le vérin de coulissage peut avantageusement être piloté afin de commander la longueur de la partie coulissante en saillie par rapport à la partie pivotante.

40

Selon un autre aspect de l'invention, les moyens d'entraînement comportent une cale en coin montée en translation par rapport au châssis agencée pour modifier l'inclinaison de la rampe ce qui limite l'usure et améliore la fiabilité du guidage.

5 La cale en coin permet avantageusement de modifier une inclinaison en ne réalisant qu'un mouvement de translation simple à piloter. On peut ainsi commander l'inclinaison de la rampe de manière précise.

De préférence, la cale en coin est de forme triangulaire et comporte, de préférence, des moyens de roulement destinés à entrer en contact avec le châssis de rampe. Les moyens de roulement permettent un appui et un déplacement guidé de la cale par rapport au châssis.

10

De préférence encore, la rampe comporte, de préférence, des moyens de roulement destinés à entrer en contact avec la cale en coin. Les moyens de roulement permettent un appui et un déplacement guidé de la rampe par rapport à la cale.

15

Selon un aspect de l'invention, le dispositif comporte un module de marche et un module de rampe comprenant respectivement un châssis de marche et un châssis de rampe, le châssis de rampe étant monté au-dessus du châssis de marche. La fiabilité du dispositif est améliorée, les modules défectueux pouvant être remplacés de manière indépendante.

20

De préférence, le module de marche est un module autonome comportant des premiers moyens d'entraînement agencés pour déplacer la marche horizontalement et verticalement par rapport au châssis de marche.

25

De préférence, le module de rampe est un module autonome comportant des deuxièmes moyens d'entraînement agencés pour incliner la rampe par rapport à la direction horizontale.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif comporte un calculateur agencé pour commander les moyens d'entraînement du dispositif. Le calculateur permet avantageusement d'envoyer des consignes aux vérins pour piloter leurs courses et ainsi commander les déplacements de la marche et de la rampe. En outre, le calculateur permet de coordonner les déplacements ce qui limite la durée de positionnement de la marche et de la rampe, c'est-à-dire, la durée d'activation du dispositif.

30

De préférence, le dispositif comporte des moyens de mesure des lacunes entre le véhicule et la plateforme, le calculateur étant agencé pour commander les moyens d'entraînement en fonction des lacunes mesurées.

35

Les moyens de mesure permettent de fournir les données au calculateur qui commande les moyens d'entraînement. De manière préférée, les moyens de mesure détectent la distance entre un point fixe du dispositif et le rebord de la plateforme.

5 L'invention concerne également un véhicule comportant un dispositif d'accès tel que présenté précédemment.

De préférence, le véhicule comporte un plancher pour la circulation de voyageurs du véhicule, le dispositif étant monté dans le plancher dudit véhicule. Ainsi, de manière avantageuse, le passage
10 du véhicule au dispositif, ou inversement, est aisé, le dispositif étant intégré au plancher.

De préférence encore, la rampe du dispositif d'accès forme une partie du plancher lorsque le dispositif d'accès est inactif. Un fauteuil roulant peut passer facilement du plancher à la rampe étant donné que la rampe est intégrée au plancher.

15 De manière préférée, le véhicule étant destiné à desservir une pluralité de quais, la hauteur du plancher du véhicule est égale à une moyenne des hauteurs des quais à desservir. Ainsi, de manière avantageuse, la hauteur de plancher du véhicule permet de limiter l'inclinaison de la rampe et donc facilite l'accès des personnes à mobilité réduite.

20 De préférence encore, le véhicule est un véhicule ferroviaire.

L'invention sera mieux comprise en référence au dessin annexé sur lequel :

- 25 - la figure 1 est une vue schématique d'un véhicule ferroviaire comportant un dispositif d'accès selon l'invention à proximité d'un quai dans une gare, le dispositif étant inactif ;
- la figure 2 est une vue schématique du véhicule de la figure 1, le dispositif étant actif et comportant un module de rampe et un module de marche ;
- la figure 3 est une vue en perspective du module de marche du dispositif de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en perspective du module de rampe du dispositif de la figure 2 ;
- 30 - la figure 5 est une vue en coupe de côté du module de rampe de la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue depuis l'avant du module de rampe de la figure 4 ;
- la figure 7 est une vue schématique du dispositif selon l'invention à l'état inactif ; et
- les figures 8A-8F sont des vues schématiques du dispositif selon l'invention à l'état actif pour différentes lacunes verticale et horizontale.

35 En référence à la figure 1, une voiture 4 d'un train est représentée schématiquement lors de son stationnement au quai 5 d'une gare. La voiture 4 circule sur des rails 9 et possède un plancher 6 pour la circulation des voyageurs qui s'étend horizontalement à hauteur verticale h du niveau des rails 9. Par la suite, les termes « horizontal », « vertical », « avant » et « arrière » sont définis par

rapport au repère X, Y, représenté sur la figure 1, dans lequel l'axe X s'étend horizontalement de l'arrière vers l'avant et l'axe Y s'étend verticalement du bas vers le haut.

5 Pour passer du quai 5 à la voiture 4, un voyageur doit enjamber une lacune horizontale Lh et une lacune verticale Lv qui sont représentées sur la figure 1. Les lacunes horizontale Lh et verticale Lv correspondent respectivement à la distance horizontale et à la distance verticale qui sépare le plancher 6 du rebord du quai 5.

10 Dans cet exemple, le quai 5 possède une hauteur de 760 mm tandis que le plancher possède une hauteur de 650 mm ce qui induit une lacune verticale Lv de 110 mm, la lacune horizontale étant de 350 mm dans cet exemple.

15 Pour combler les lacunes, un dispositif 1 d'accès à la voiture est monté dans le plancher 6 de la voiture 4 de manière à former un pont entre le plancher 6 et le quai 5. A cet effet, le dispositif d'accès 1 est monté au niveau des portes de la voiture 4 et est activé lors de l'arrêt du train en gare. De préférence, le dispositif 1 est monté dans le plancher 6 du véhicule comme cela sera détaillé par la suite.

20 La structure du dispositif d'accès 1 va être maintenant présentée, son fonctionnement et son intégration à la voiture 4 seront détaillés par la suite.

25 En référence à la figure 2, le dispositif d'accès 1 comporte une marche mobile 22, une rampe 32 et des moyens d'entraînement de la marche 22 et de la rampe 32 agencés pour positionner la marche 22 à proximité du quai 5 et pour positionner la rampe 32 en appui sur la marche 22 de manière à former un pont entre le véhicule 4 et le quai 5. Dans cet exemple, le dispositif d'accès 1 comprend une partie 2 d'entraînement de marche et une partie 3 d'entraînement de rampe qui sont reliées entre elles et dont l'activation est coordonnée pour permettre de combler les lacunes.

30 Dans l'exemple de réalisation de l'invention qui va être présenté, les parties d'entraînement de marche et de rampe 2, 3 se présentent sous la forme de modules indépendants qui sont commandés de manière synchronisée. Il va de soi que le dispositif 1 pourrait intégrer au sein d'une même unité les parties d'entraînement de marche et de rampe 2, 3, l'aspect modulaire étant ici un choix de réalisation préféré.

35 Par la suite, les parties d'entraînement de marche et de rampe 2, 3 seront respectivement désignés module de marche 2 et module de rampe 3. Comme représenté sur la figure 2, le module de marche 2 est monté sous le module de rampe 3 dans le plancher 6 de la voiture 4.

40 En référence à la figure 3, le module de marche 2 comporte un châssis de marche 21 et une marche 22 reliée au châssis de marche 21 via des premiers moyens d'entraînement 23 agencés

pour permettre à la marche mobile 22 de se déplacer verticalement et horizontalement par rapport au châssis de marche 21.

5 Dans cette forme de réalisation, le châssis de marche 21 se présente sous la forme d'un boîtier parallélépipédique ouvert par sa face avant et partiellement ouvert par sa face supérieure comme représenté sur la figure 3. Le châssis de marche 21 comporte, dans cet exemple, un couvercle avant 29 monté pivotant par rapport à la face inférieure du châssis de marche 21 de manière à empêcher l'accès aux éléments du châssis de marche 21 lorsque le module de marche 2 est inactif. Comme cela sera détaillé par la suite, le module de rampe 3 est monté sur le module de
10 marche 2 et vient fermer sa face supérieure, empêchant ainsi l'accès aux éléments du châssis de marche 21 par cette face.

Le module de marche 2 est ici décrit en référence au repère orthogonal (X, Y, Z) dans lequel l'axe Z s'étend de la droite vers la gauche selon la largeur du châssis de marche 21 comme représenté
15 sur la figure 3.

La marche 22 est horizontale et s'étend selon la largeur du châssis de marche 21 parallèlement au plan (X, Z). Dans cette forme de réalisation, la marche 22 se présente sous la forme d'une palette rectangulaire plate dont le bord arrière est biseauté vers l'arrière de manière à ménager, d'une
20 part, une surface supérieure horizontale 22A et, d'autre part, une surface supérieure oblique 22B destinée à recevoir la rampe 32 du module de rampe 3 comme cela sera détaillé par la suite.

Les premiers moyens d'entraînement 23 sont agencés pour, d'une part, déplacer la marche vers l'avant afin de l'extraire du châssis de marche 21 et, d'autre part, pour élever la marche 22 au-
25 dessus du châssis de marche 21 afin de former une partie du pont reliant le plancher 6 de la voiture 4 au quai 5. Ainsi, la marche 22 est escamotée dans le châssis 21 lorsqu'elle n'est pas utilisée et déployée hors du châssis 21 lorsqu'elle est utilisée.

En référence à la figure 3, les premiers moyens d'entraînement 23 comportent des moyens de
30 translation horizontale se présentant, dans le cas d'espèce, sous la forme d'un tiroir 24 monté en translation dans le châssis de marche 21 via des rails 25 solidaires des parois gauche et droite du parallélépipède dont le châssis de marche 21 a la forme. Le tiroir 24, de forme rectangulaire, est entraîné en translation par rapport au châssis de marche 21 via un vérin de translation 26 dont une première extrémité est solidaire du tiroir 24 et dont une deuxième extrémité est solidaire du châssis
35 de marche 21, ici la face arrière du châssis de marche 21. Ainsi, par activation du vérin de translation 26, le tiroir 24 se déplace horizontalement pour rentrer ou s'extraire du châssis de marche 21. Dans cette forme de réalisation, le vérin de translation 26 est solidaire du châssis de marche 21.

Outre les moyens de translation horizontale, les premiers moyens d'entraînement 23 comportent également des moyens d'élévation se présentant, dans le cas d'espèce, sous la forme d'un bras de levage articulé 27 qui est actionné par un vérin d'élévation 28. Toujours en référence à la figure 3, le bras de levage 27 comporte deux segments rectilignes 27A, 27B, de même longueur, qui sont
5 reliés entre eux par une liaison pivot d'axe X de manière à former un ciseau. En référence à la figure 3, chaque segment est un segment double comportant deux liens parallèles pour améliorer la tenue mécanique et ainsi supporter le poids des voyageurs lors de leur passage sur la marche 22.

10 Le premier segment 27A du bras de levage 27 est relié par sa première extrémité à la marche 22 et par sa deuxième extrémité au tiroir 24 par des liaisons pivot d'axe X. La première extrémité du deuxième segment 27B du bras de levage 27 est reliée à la marche 22 par une liaison pivot d'axe X similaire à celle du premier segment 27A. Par contre, sa deuxième extrémité est reliée au tiroir
15 autour de l'axe X et, d'autre part, une translation de la deuxième extrémité selon l'axe Z selon la largeur du tiroir 24.

Le vérin d'élévation 28 possède une première extrémité reliée au deuxième segment 27B du bras de levage 27 et une deuxième extrémité reliée au tiroir 24, dans le cas d'espèce, à la partie droite
20 du tiroir 24. Ainsi, par activation du vérin d'élévation 28, le deuxième segment 27B coulisse par rapport au tiroir 24 selon l'axe Z de manière à rapprocher les deux extrémités des segments 27A, 27B ce qui conduit à une diminution de l'angle formé entre les segments 27A, 27B et donc à une élévation de la marche 22. De manière avantageuse, en activant un unique vérin d'élévation 28, la marche mobile 22 s'élève de manière équilibrée en restant horizontale. Pour abaisser la
25 marche 22, le vérin d'élévation 28 est activé dans l'autre sens. En position rétractée, le vérin de translation 26, le vérin d'élévation 28, le bras de levage 27 et la marche 22 s'étendent dans l'épaisseur du tiroir 24. L'encombrement du module de marche 2 est donc réduit. La combinaison d'un bras de levage 27 et d'un vérin d'élévation 28 permet de déplacer la marche 22 verticalement sans recours à un vérin s'étendant verticalement.

30 Ainsi, le module de marche 2 permet grâce à ses vérins 26, 28 de déplacer la marche horizontalement et verticalement, chaque vérin 26, 28 commandant le déplacement de la marche selon une direction.

35 En référence à la figure 4, le module de rampe 3 comporte un châssis de rampe 31 et une rampe 32 reliée au châssis de rampe 31 via des deuxièmes moyens d'entraînement 33 agencés pour permettre à la rampe mobile 32 de se déplacer par rapport au châssis de rampe 31 pour atteindre la marche mobile 22.

Dans cette forme de réalisation, le châssis de rampe 31 se présente sous la forme d'un boîtier parallélépipédique ouvert par sa face avant et ouvert par sa face supérieure comme représenté sur la figure 4. Une palette horizontale fixe 34, de forme rectangulaire, est montée dans le plan de la face supérieure du parallélépipède dont le châssis de rampe 31 a la forme. Cette palette
5 horizontale 34 est agencée pour être intégrée au plancher 6 de la voiture 4 et est adaptée pour supporter le poids de voyageurs.

Le module de rampe 3 est ici décrit par référence au repère orthogonal (X, Y, Z) utilisé précédemment pour décrire le module de marche 2.
10

La rampe 32 comporte dans cet exemple deux parties : une partie pivotante 32A et une partie coulissante 32B. Il va de soi que la rampe 32 pourrait comprendre une unique partie ou plus de deux parties.

15 En référence à la figure 4, la partie pivotante 32A de la rampe 32 se présente sous la forme d'un corps creux dont la face supérieure est sensiblement rectangulaire. Le bord arrière de la partie pivotante 32A est relié par une liaison pivot d'axe Z au châssis de rampe 31 de manière à pouvoir pivoter. Par la suite, la position angulaire α de la partie pivotante 32A est repérée par rapport au plan horizontal de la face supérieure du châssis de rampe 31 comme représenté sur les figures 4
20 et 5. Lorsque la partie pivotante 32A s'étend au-dessus de la face supérieure, la position angulaire α est positive tandis qu'elle est négative dans le cas contraire.

Dans cet exemple et pour une meilleure visibilité des composants du module de rampe, l'angle de la partie pivotant est de 15° . De préférence, en fonctionnement réel, la position angulaire α de la partie pivotante 32A appartient à la plage angulaire comprise entre $-8,5^\circ$ et $+8,5^\circ$. Une telle plage
25 angulaire permet avantageusement de desservir des hauteurs de quai standardisées de 550 mm et 760 mm et de limiter la pente de la rampe 32 et ainsi faciliter le passage de personnes à mobilité réduite, en particulier, celui des personnes circulant en fauteuil roulant.

30 Toujours en référence à la figure 4, la partie coulissante 32B de la rampe 32 s'étend dans le corps creux de la partie pivotante 32A et est agencé pour s'étendre hors de la partie pivotante 32A depuis la face avant ouverte de cette dernière afin d'augmenter la longueur de la partie pivotante 32A. Autrement dit, la rampe 32 est une rampe pivotante télescopique dont l'inclinaison et la longueur varient.

35 Les deuxièmes moyens d'entraînement 33 sont agencés, d'une part, pour faire pivoter la partie pivotante 32A par rapport au châssis de rampe 31 et, d'autre part, pour faire coulisser la partie coulissante 32B par rapport à la partie pivotante 32A. Les deuxièmes moyens d'entraînement 33 permettent ainsi de relier la palette fixe 34 à la marche 22. La rampe 32 est escamotée dans le

châssis de rampe 31 lorsqu'elle n'est pas utilisée et déployée hors du châssis de rampe 31 lorsqu'elle est utilisée.

En référence aux figures 4 et 5, les deuxièmes moyens d'entraînement 33 comportent des moyens
5 de pivotement se présentant, dans le cas d'espèce, sous la forme d'une cale 35 montée en translation dans le châssis de rampe 31 et agencée pour modifier l'angle d'inclinaison α de la partie pivotante 32A au cours de la translation de la cale 35.

Dans le cas d'espèce, en référence aux figures 5 et 6, la cale 35 se présente sous la forme d'un
10 élément s'étendant selon la largeur du module de rampe 3 (selon l'axe Z) et dont la section transversale est croissante de l'avant vers l'arrière. Comme représentée sur la figure 5, la section transversale de la cale 35 selon l'axe Z est triangulaire. Dans le cas d'espèce, le triangle, dont la section de la cale 35 a la forme, est sensiblement rectangle, l'hypoténuse étant en contact d'appui et de roulement avec la paroi intérieure inférieure du châssis de rampe 31 et la partie avant de la
15 cale 35 étant en contact d'appui et de roulement avec la paroi extérieure inférieure de la partie pivotante 32A.

La cale 35 comporte des moyens de guidage, ici des galets de cale 39, agencés pour guider la
20 cale 35 sur la paroi intérieure inférieure du châssis de rampe 31. Dans le cas d'espèce, les galets de cale 39 sont disposés sensiblement sur la partie avant du triangle dont la section de la cale 35 a la forme comme représenté sur les figures 5 et 6. De manière préférée, les galets de cale 39 sont guidés dans des rails du châssis de rampe 31.

De même, la paroi extérieure inférieure de la partie pivotante 32A comporte également des
25 moyens de guidage, ici des galets de rampe 38, prenant appui sur la paroi oblique 351 de la cale 35 pour guider l'inclinaison de la rampe 32 comme représenté sur les figures 5 et 6.

La cale 35 est entraînée en translation par rapport au châssis de rampe 31 via un vérin
30 d'inclinaison 36 dont une première extrémité est solidaire de la cale 35 et dont une deuxième extrémité est solidaire du châssis de rampe 31, ici la face arrière du châssis de rampe 31. Ainsi, par activation du vérin d'inclinaison 36, la cale 35 se déplace horizontalement vers l'avant (selon l'axe X) ce qui modifie le point de contact entre la cale 35 et la partie pivotante 32A et donc l'angle d'inclinaison α de la partie pivotante 32A.

35 En référence à la figure 6, outre les moyens de pivotement, les deuxièmes moyens d'entraînement 33 comportent également des moyens de coulissage se présentant, dans le cas d'espèce, sous la forme d'un vérin de coulissage 37 dont une première extrémité est reliée à la partie pivotante 32A de la rampe 32 et dont une deuxième extrémité est reliée à la partie coulissante 32B de la rampe 32. Le vérin de coulissage 37 s'étend dans cet exemple dans le châssis de rampe 31 comme
40 représenté sur la figure 6.

Pour allonger la rampe 32, le vérin de coulissage 37 est activé de manière à ce que la partie coulissante 32B se déplace hors de la partie pivotante 32A et soit saillante depuis la face avant de cette dernière. La partie coulissante 32B comporte à ses extrémités latérales des moyens de guidage, ici des rails, permettant un coulissage équilibré.

Ainsi, le module de rampe 3 permet grâce à ses vérins 36, 37 de déplacer la rampe angulairement et de piloter sa longueur pour pouvoir atteindre la marche 22.

Le dispositif d'accès 1 comporte en outre des moyens de détection agencés pour mesurer les lacunes horizontale Lh et verticale Lv de manière dynamique à chaque arrêt du véhicule 4 et un calculateur, non représenté sur les figures, agencé pour commander les premiers et deuxièmes moyens d'entraînement 23, 33 des modules de marche 2 et de rampe 3 en fonction des lacunes mesurées.

De préférence, les moyens de détection comportent des moyens optiques (caméras ou lasers) configurés pour mesurer la position du bord du quai 5 par rapport au bord avant du plancher 6 du véhicule 4, c'est-à-dire du bord avant de la rampe 32. Par mesure de la distance entre le quai 5 et le plancher 6, on en déduit les lacunes horizontale Lh et verticale Lv qui sont ensuite transmises par une liaison de communication, filaire ou sans fil, au calculateur. Le calculateur, par exemple, une unité centrale comportant une mémoire et un processeur, reçoit les lacunes mesurées et calcule les consignes pour piloter chacun des vérins 26, 28, 36, 37.

Le calculateur et les moyens de détection sont ici déportés par rapport aux modules de marche 2 et de rampe 3 mais il va de soi qu'ils pourraient être intégrés à un des modules ou être répartis sur les deux modules.

En référence à la figure 7, le module de rampe 3 est monté au-dessus du module de marche 2 dans le plancher 6 de la voiture 4 de manière à ce que la rampe 32 soit dans le plan du plancher 6 lorsque le dispositif d'accès 1 n'est pas utilisé. Autrement dit, lorsque le dispositif 1 est inutilisé, la rampe 32 s'étend horizontalement et forme une partie du plancher 6. Un tel dispositif 1 ne présente ainsi aucun encombrement lorsqu'il est inactif.

Toujours en référence à la figure 7, le châssis de rampe 31 est décalé vers l'arrière par rapport au châssis de marche 21, lesdits châssis étant solidaires l'un de l'autre pour former un châssis global structural. L'extrémité avant de la rampe 32, qui forme l'extrémité avant du plancher 6, s'étend au droit de l'extrémité avant du châssis de marche 21 dans lequel est escamotée la marche 22. Ainsi, d'un point de vue extérieur, le dispositif d'accès 1 est totalement intégré à la voiture 4.

La hauteur du plancher 6 du véhicule 4, dans lequel est intégré le dispositif 1, possède une hauteur intermédiaire par rapport aux hauteurs des quais 5 à desservir. Dans cet exemple, comme les quais 5 à desservir possèdent une hauteur de 550 mm et de 760 mm, la hauteur du plancher 6 du véhicule 4 est égale à 650 mm. Il va de soi que la hauteur du plancher 6 peut être différente en fonction des quais à desservir.

La rampe 32 selon l'invention peut avantageusement être dirigée vers le haut ou vers le bas pour atteindre des quais 5 plus hauts ou plus bas que le plancher 6 du véhicule 4. Pour permettre l'accès au véhicule depuis des quais 5 ayant une hauteur de 550 mm ou de 760 mm, la hauteur du plancher 6 du véhicule 4 est au moins partiellement abaissée pour limiter la lacune verticale L_v afin de diminuer l'angle d'inclinaison de la rampe 32. Une rampe 32 d'inclinaison faible peut être franchie de manière simple pour une personne circulant en fauteuil roulant. A cet effet, le plancher d'un TGV, qui possède traditionnellement une hauteur de 1100 mm, est abaissé à 650 mm au niveau de son accès.

Le dispositif d'accès 1 doit donc se déployer en position haute pour atteindre un quai à 760 mm de hauteur et en position basse pour atteindre un quai à 550 mm de hauteur.

Les figures 8A à 8F représentent plusieurs configurations du dispositif d'accès 1 selon l'invention lorsqu'il est activé pour rejoindre des quais 5 d'hauteurs différentes (basse, moyenne, haute) et dont les lacunes horizontales sont faibles ou importantes.

La mise en œuvre du dispositif d'accès selon l'invention va être maintenant présentée pour une voiture ayant un plancher à 650 mm et pour un quai ayant une hauteur de 760 mm, induisant une lacune verticale L_v de 110 mm. Dans cet exemple, la lacune horizontale est faible, de l'ordre de 350 mm.

En référence à la figure 7, le dispositif d'accès 1 est en position de repos ou inactif. La rampe 32 est horizontale et la marche 22 est dans son tiroir 24 qui est rentré dans le châssis de marche 21.

Lorsque le train est en train de rouler sur les rails, le dispositif d'accès 1 est en position de repos. Lorsque le train s'arrête en gare à proximité du quai 5, les moyens de détection montés sur le véhicule mesurent la distance entre le rebord du quai 5 et le bord avant de la rampe 32, formant l'extrémité avant du plancher 6, de manière à en déduire les lacunes L_v , L_h qui sont ici égales à 110 mm et 350 mm. Ces données sont ensuite envoyées au calculateur qui les traite pour en déduire les consignes de commandes des premiers et deuxièmes moyens d'entraînement 23, 33 afin de commander de manière coordonnée l'activation de la marche 22 et de la rampe 32.

La marche mobile 22 est commandée par les premiers moyens d'entraînement 23 pour être dans la continuité du quai 5. De manière plus précise, le calculateur commande le vérin de translation 26

pour compenser la lacune horizontale Lh et commande le vérin d'élévation 28 pour compenser la lacune verticale Lv. Autrement dit, la marche mobile 22 est alignée horizontalement avec le quai 5 et est distante du quai 5 par un jeu de fonctionnement très faible, inférieur à 20 mm. Il en résulte que le passage du quai 5 à la marche 22 peut être réalisé par une personne à mobilité réduite qui circule, par exemple, en fauteuil roulant.

Dans cet exemple, la marche 22 est surélevée d'une hauteur de 760 mm par rapport aux rails de la voie et le tiroir est translaté de 350 mm (lacune horizontale Lh).

10 Une fois la marche 22 dans la continuité du quai 5, la rampe 32 est activée pour que son extrémité avant soit en appui sur la marche 22 et forme ainsi un pont entre la plancher 6 et le quai 5. La rampe 32 est commandée par les deuxièmes moyens d'entraînement pour être en appui sur la marche 22. De manière plus précise, le calculateur commande le vérin d'inclinaison 36 de manière à ce que la partie pivotante 32A soit alignée avec le bord arrière de la marche 22 et commande le
15 vérin de coulissage 37 pour que la partie de coulissage 32B soit en appui sur le bord arrière de la marche 22. Dans cet exemple, la rampe 32 est orientée vers le haut pour atteindre le quai 5.

La commande de la rampe 32 par le calculateur est aisée compte tenu de la connaissance d'une part des lacunes Lh, Lv et d'autre part de la longueur, définie selon l'axe X, de la marche 22. La
20 surface supérieure oblique 22B de la marche mobile 22 permet de former un appui stable de la rampe 32 sur la marche 22. En référence aux figures 2 et 8A, le dispositif d'accès 1 forme un pont entre le plancher 6 et le quai 5 pour permettre l'accès aux personnes à mobilité réduite. Aucun personnel de gare n'est nécessaire à quai, une personne à mobilité réduite accédant à la voiture de manière autonome.

25 En outre, l'activation du dispositif 1 est automatisée ce qui procure un gain de temps, la durée d'arrêt du train en gare peut donc être respectée ce qui n'engendre plus de retard sur la ligne de train du fait de la montée/descente de personnes à mobilité réduite. De plus, grâce au dispositif, il n'est plus nécessaire de disposer de personnel en gare pour prendre en charge les personnes à
30 mobilité réduite.

De manière préférée, la commande du dispositif d'accès 1 est coordonnée avec l'ouverture et la fermeture des portes du véhicule 4. A titre d'exemple, la marche 22 est déplacée avant l'ouverture des portes du véhicule 4. Ainsi, une fois que les portes sont ouvertes, les lacunes horizontale et
35 verticale sont comblées par la marche 22. La rampe 32 peut alors être inclinée et translatée pour s'appuyer sur la marche 22. Ainsi, les passagers qui souhaitent sortir rapidement du véhicule 4 peuvent facilement franchir les lacunes en prenant appui sur la marche 22 avant que la rampe 32 ne soit déployée. A l'ouverture des portes, les lacunes sont réduites par la marche 22 ce qui limite le risque d'accident.

40

En fonction des lacunes mesurées par les moyens de détection, les commandes des premiers et deuxièmes moyens d'entraînement 23, 33 par le calculateur sont différentes. Les figures 8A à 8F représentent différentes commandes pour différentes lacunes. En particulier, les figures 8A et 8C
5 représentent le dispositif d'accès 1 pour une lacune horizontale faible (quai proche du véhicule), les lacunes verticales étant respectivement positive (figure 8A), négative (figure 8B) et nulle (figure 8C). De manière similaire, les figures 8D-8F représentent le dispositif d'accès 1 pour une lacune horizontale importante (quai éloigné du véhicule), les lacunes verticales étant respectivement positive (figure 8D), négative (figure 8E) et nulle (figure 8F). Plus la lacune horizontale est importante, plus la partie coulissante 32B de la rampe est saillante de la rampe 32.

10

Le dispositif d'accès selon l'invention ne prend pas appui sur le quai et ne présente donc pas de risque pour les passagers. Par ailleurs, le dispositif permet d'accéder au véhicule 4 depuis un grand nombre de quais 5 dont la hauteur peut varier du fait des tolérances de fabrication.

15 Le véhicule ferroviaire comporte ici plusieurs voitures dont au moins une comporte le dispositif d'accès selon l'invention. De préférence, ladite voiture comporte un plancher dont au moins une partie est abaissée au niveau de son accès pour permettre la montée et la descente de personnes à mobilité réduite. Dans le cas d'espèce, le plancher possède une hauteur de 1100 mm dont une partie est abaissée à une hauteur de 650 mm.

20

REVENDICATIONS

- 1) Dispositif (1) d'accès à un véhicule (4) depuis une plateforme (5), le dispositif comportant :
- un châssis (21, 31) agencé pour être installé dans ledit véhicule (4),
 - une marche (22) agencée pour se déplacer par rapport au châssis (21, 31),
 - une rampe (32) agencée pour se déplacer par rapport au châssis (21, 31), et
 - des moyens d'entraînement (23, 33) de la marche (22) et de la rampe (32) par rapport au châssis (21, 31) agencés pour former un pont entre le véhicule (4) et la plateforme (5), la rampe (32) étant en appui sur la marche (22).
- 2) Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens d'entraînement (23, 33) sont agencés pour positionner la marche (22) à proximité de ladite plateforme (5).
- 3) Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens d'entraînement (23, 33) sont agencés pour positionner la marche (22) dans le prolongement de ladite plateforme (5).
- 4) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens d'entraînement comportent un tiroir (24) monté en translation horizontale dans le châssis (21, 31), la marche (22) étant montée dans ledit tiroir (24).
- 5) Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la marche (22) est escamotable dans ledit tiroir (24).
- 6) Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le tiroir (24) comporte un bras de levage (27) agencé pour déplacer verticalement la marche (22) par rapport au tiroir (24).
- 7) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la rampe comporte une première partie (32A) pivotante par rapport au châssis (21, 31) et une deuxième partie (32B) coulissante par rapport à la partie pivotante (32A).
- 8) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens d'entraînement comportent une cale en coin (35) montée en translation par rapport au châssis (21, 31) agencée pour modifier l'inclinaison de la rampe (32).
- 9) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, le dispositif comportant un module de marche (2) et un module de rampe (3) comprenant respectivement un châssis de marche (21) et un châssis de rampe (31), le châssis de rampe (31) est monté au-dessus du châssis de marche (11).
- 10) Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel, le module de marche (2) est un module autonome comportant des premiers moyens d'entraînement (23) agencés pour

déplacer la marche (22) horizontalement et verticalement par rapport au châssis de marche (21).

- 5 11) Dispositif selon l'une des revendications 9 à 10, dans lequel, le module de rampe (3) est un module autonome comportant des deuxièmes moyens d'entraînement (33) agencés pour incliner la rampe (32) par rapport à la direction horizontale.
- 10 12) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comporte un calculateur (8) agencé pour commander les moyens d'entraînement (23, 33) du dispositif (1).
- 15 13) Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif comporte des moyens (7) de mesure des lacunes entre le véhicule (4) et la plateforme (5), le calculateur (8) étant agencé pour commander les moyens d'entraînement (23, 33) en fonction des lacunes mesurées.
- 20 14) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la marche (22) est horizontale.
- 25 15) Véhicule (4) comportant un dispositif d'accès (1) selon l'une des revendications précédentes.
- 30 16) Véhicule (4) selon la revendication précédente, dans lequel, le véhicule (4) comportant un plancher (6) pour la circulation de voyageurs du véhicule (4), le dispositif (1) est monté dans le plancher (6) dudit véhicule.
- 35 17) Véhicule (4) selon la revendication précédente, dans lequel, le véhicule (4) étant destiné à desservir une pluralité de quais (5), la hauteur du plancher (6) du véhicule (4) est égale à une moyenne des hauteurs des quais (5) à desservir.

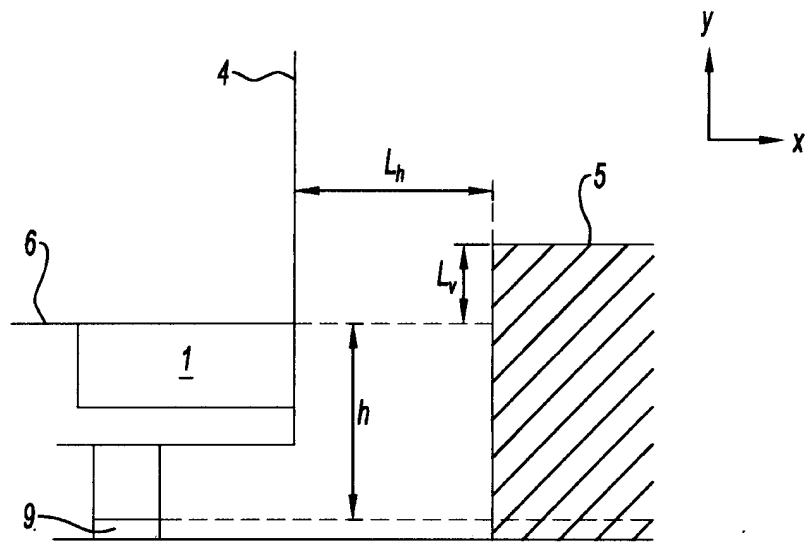


Fig. 1

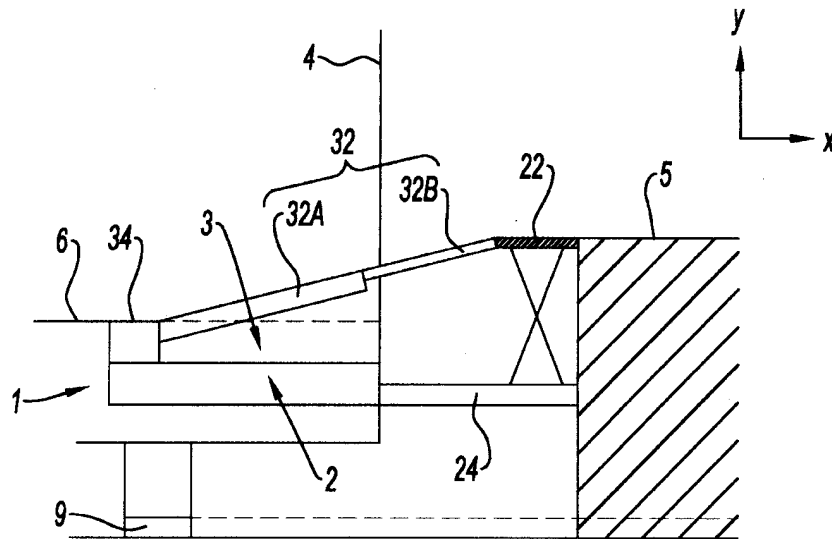


Fig. 2

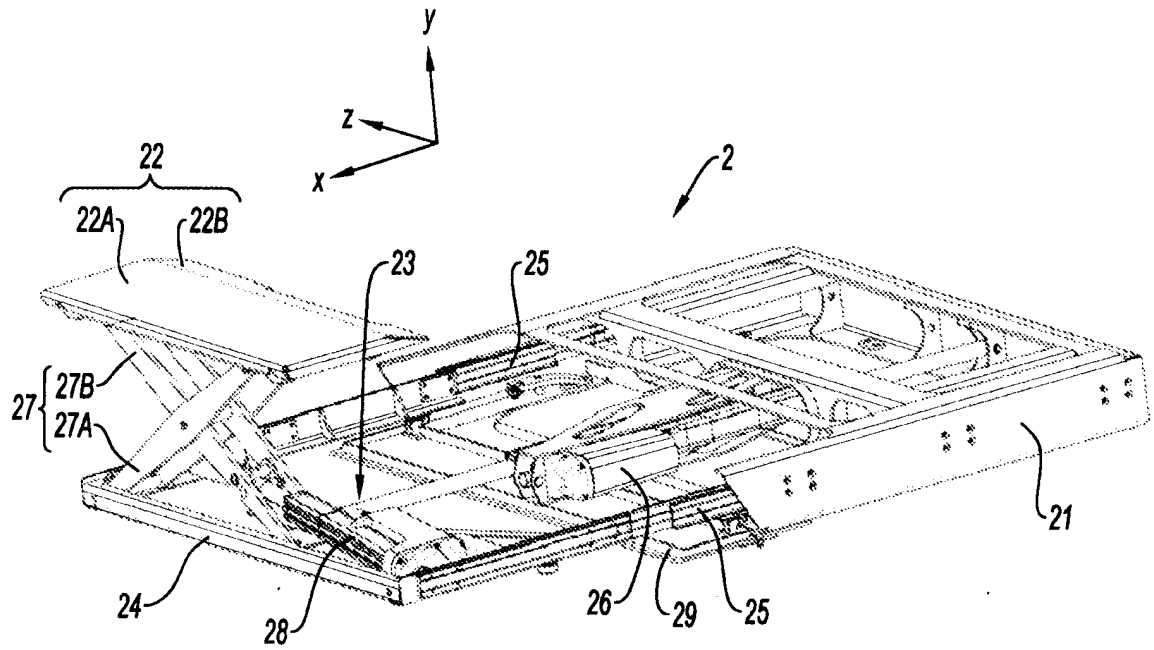


Fig. 3

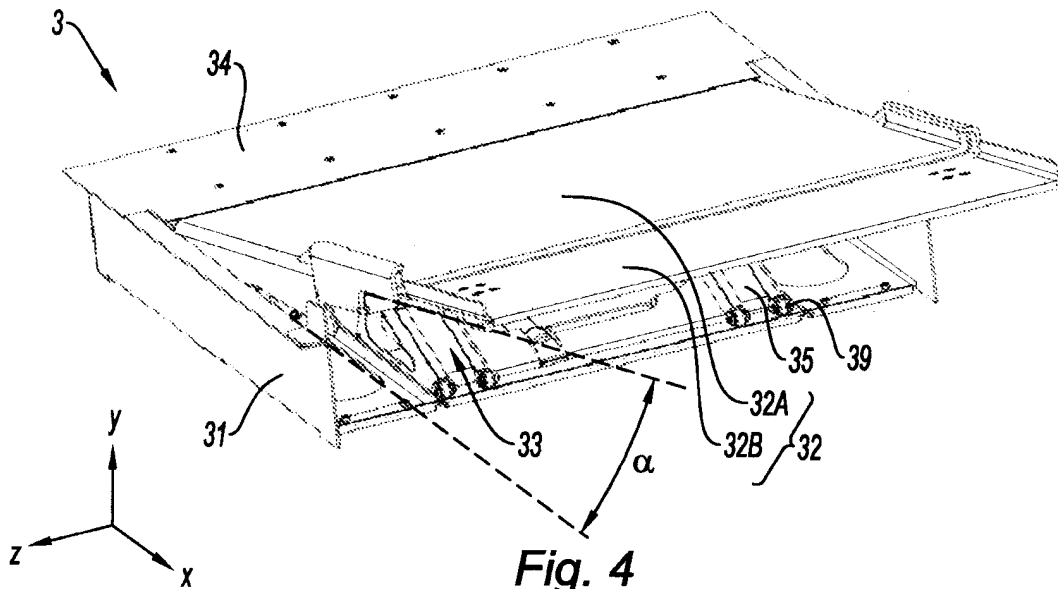


Fig. 4

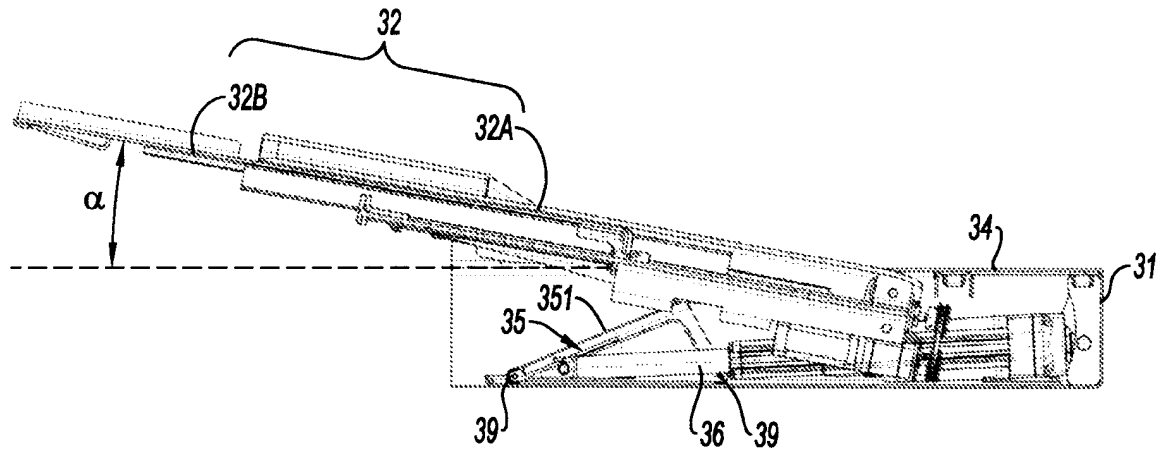


Fig. 5

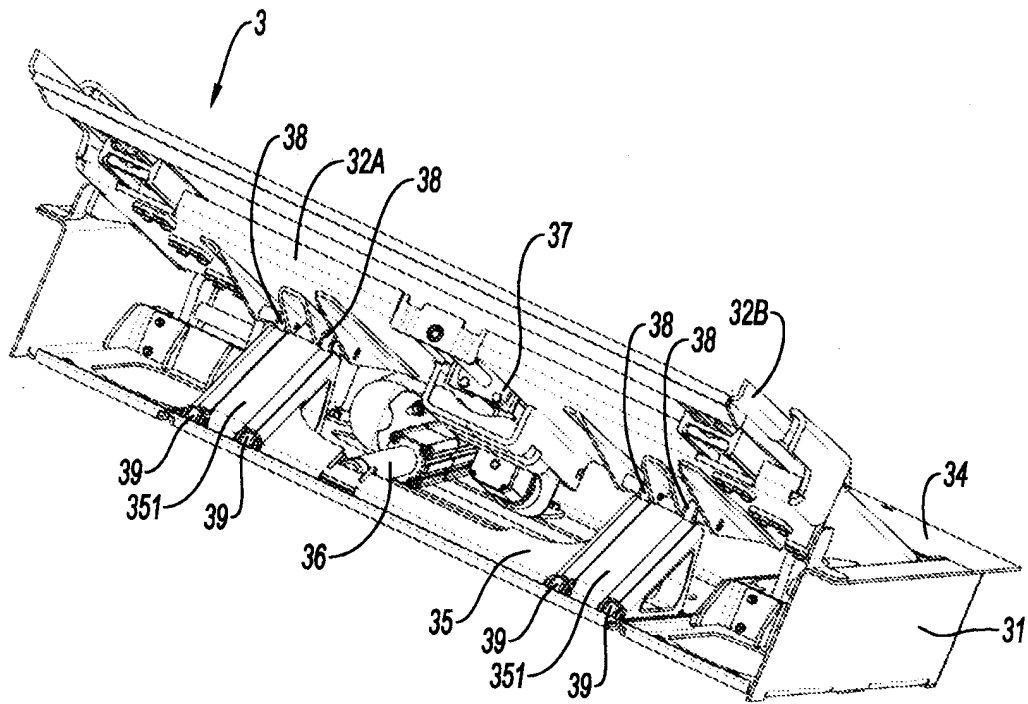


Fig. 6

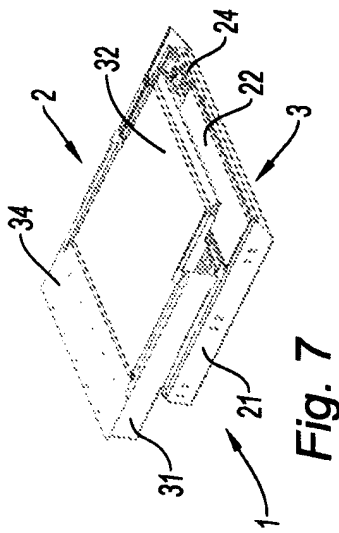


Fig. 7

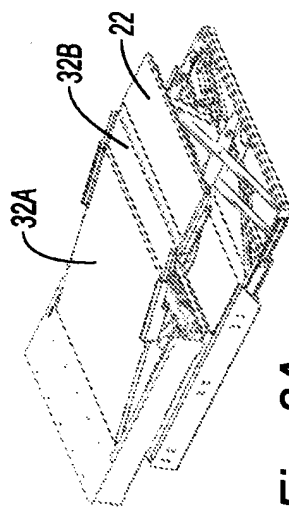


Fig. 8A

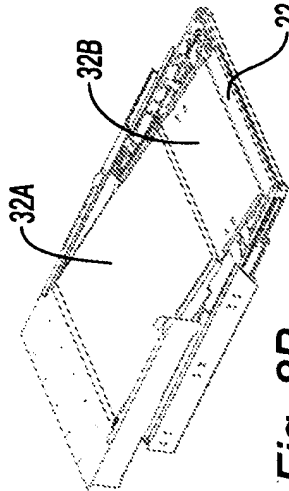


Fig. 8B

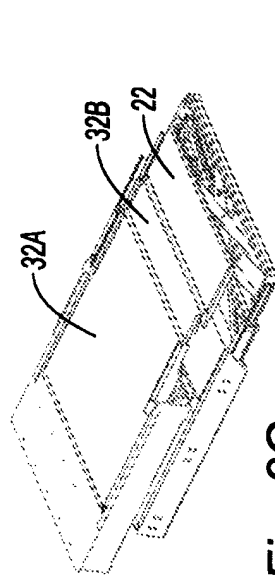


Fig. 8C

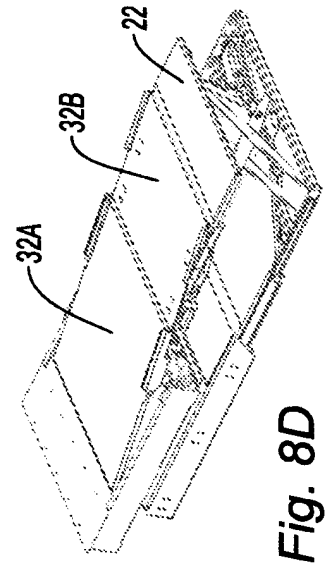


Fig. 8D

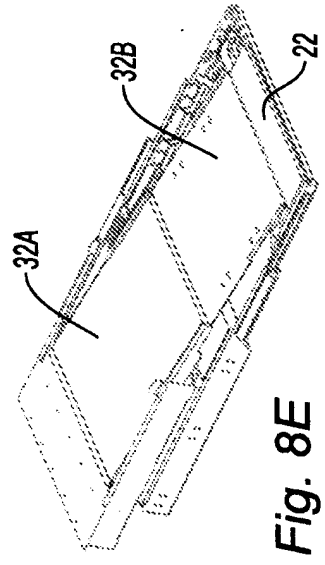


Fig. 8E

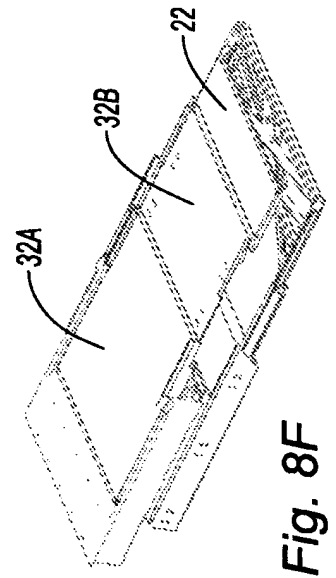


Fig. 8F