

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 144 595**

②1 N° d'enregistrement national : **22 14614**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 62 D 53/00 (2023.01), B 62 D 47/02, 21/18, B 60 D 1/00**

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 29.12.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.07.24 Bulletin 24/27.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablissement public à caractère industriel et commercial — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CERVANTES Valéry.

⑦3 Titulaire(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES Etablissement public à caractère industriel et commercial.

⑦4 Mandataire(s) : INNOV-GROUP.

⑤4 Structure de stationnement pour véhicules articulés attelables.

⑤7 Procédé d'exploitation d'un réseau de véhicules routiers automobiles, comportant une opération d'attelage d'un véhicule articulé attelable, comportant les étapes suivantes :

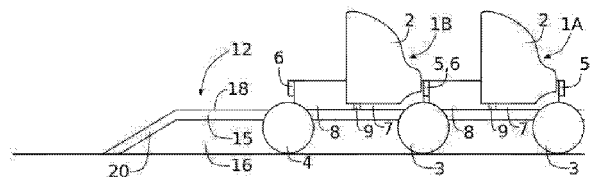
a— conduire le véhicule sur la structure de stationnement (12) ;

b— positionner la partie avant de châssis (7), respectivement la partie arrière de châssis (8), du véhicule (1) à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide et inférieure à la hauteur maximale ;

c— aligner la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8) du véhicule par la structure de stationnement (12) ;

d— atteler le véhicule à un autre véhicule articulé attelable disposé sur la structure de stationnement (12).

Figure pour l'abrégé : Fig.13



FR 3 144 595 - A1



## Description

### Titre de l'invention : Structure de stationnement pour véhicules articulés attelables

#### Domaine technique

- [0001] L'invention concerne le domaine des réseaux de transports partagés mettant en œuvre des flottes de véhicules routiers et les équipements et procédés associés. Plus précisément, l'invention concerne la gestion en partage de flottes de véhicules articulés attelables qui sont adaptés à la formation de convois automobiles routiers comportant plusieurs de ces véhicules articulés attelables.
- [0002] Ces véhicules articulés attelables sont des véhicules routiers pouvant être conduits, en fonction des besoins dans la gestion de la flotte, individuellement ou sous forme de convoi à trajectoire monotrace formé par plusieurs véhicules attachés entre eux par des attelages sans degré de liberté en rotation en lacet. Un tel convoi est apte à être piloté par un unique conducteur.

#### ART ANTÉRIEUR

- [0003] Les demandes de brevet FR3002912 et FR3071813 décrivent des exemples de tels véhicules articulés attelables adaptés à former une flotte par exemple pour un réseau de partage en mobilité urbaine.
- [0004] Ces véhicules articulés attelables comportent typiquement :
- un train de roues avant et un train de roues arrières montés sur suspensions ;
  - un châssis comportant une partie avant de châssis sur laquelle est monté le train de roues avant et une partie arrière de châssis sur laquelle est monté le train de roues arrières ;
  - un dispositif d'articulation, interposé entre les parties avant et arrière de châssis, et permettant à la partie avant de châssis de pivoter par rapport à la partie arrière de châssis autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule ; et
  - des attelages avant et arrière, situés respectivement à l'avant et à l'arrière du véhicule ;
- l'attelage avant étant déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage avant coopère avec un attelage arrière, identique à l'attelage arrière de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux, et aligner la partie avant de châssis de ce véhicule avec la partie arrière de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre,
- l'attelage arrière étant déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant

de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux et aligner la partie arrière de châssis de ce véhicule avec la partie avant de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre.

[0005] Ces véhicules sont adaptés à la mise en place de réseaux de véhicules partagés, avec la possibilité de déplacer les véhicules individuellement ou en convoi. Ces réseaux nécessitent néanmoins des structures de stationnement formant les bornes du réseau permettant le partage des véhicules.

### **Exposé de l'invention**

[0006] Dans tout le présent texte, les termes « avant » et « arrière » font référence au sens de marche normal du véhicule, et l'expression « direction longitudinale » fait référence à la direction de marche du véhicule.

[0007] Par rotation en lacet, on désigne ici un mouvement de rotation uniquement autour d'un axe perpendiculaire au plan de roulement du véhicule. Le plan de roulement d'un véhicule est défini comme le plan passant par les surfaces de contact entre les roues du véhicule et la route sur laquelle circule ce véhicule.

[0008] L'attelage est dit être sans degré de liberté si, lorsque deux attelages avant et arrière sont attelés entre eux, l'angle maximal de rotation en lacet de ces attelages l'un par rapport à l'autre, dû aux jeux mécaniques, est inférieur à 10° ou à 5° ou à 3° ou à 2°.

[0009] L'invention a pour but d'améliorer les réseaux de véhicules articulés attelables de l'art antérieur, et leurs procédés d'exploitation.

[0010] À cet effet, l'invention vise un procédé d'exploitation d'un réseau de véhicules routiers automobile, ce réseau comportant au moins une structure de stationnement, ainsi qu'une flotte de véhicules articulés attelables qui comportent chacun :

- un train de roues avant et un train de roues arrières montés sur suspensions ;
- un châssis comportant une partie avant de châssis sur laquelle est monté le train de roues avant et une partie arrière de châssis sur laquelle est monté le train de roues arrières ;
- un dispositif d'articulation, interposé entre la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis, et permettant à la partie avant de châssis de pivoter par rapport à la partie arrière de châssis autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule ; et
- des attelages avant et arrière, situés respectivement à l'avant et à l'arrière du véhicule.

[0011] L'attelage avant est déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage avant coopère avec un attelage arrière, identique à l'attelage arrière de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans

degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux, et aligner la partie avant de châssis de ce véhicule avec la partie arrière de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre.

[0012] L'attelage arrière est déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux et aligner la partie arrière de châssis de ce véhicule avec la partie avant de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre.

[0013] Le procédé comporte une opération d'attelage d'un desdits véhicules articulés attelables, cette opération d'attelage comportant les étapes suivantes :

- a- conduire le véhicule sur la structure de stationnement ;
- b- positionner la partie avant de châssis, respectivement la partie arrière de châssis, du véhicule à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide et inférieure à la hauteur maximale, la hauteur à vide étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis, respectivement de la partie arrière de châssis, lorsque le véhicule est dans sa configuration de masse minimale et repose sur ses roues, et la hauteur maximale étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis, respectivement de la partie arrière de châssis, lorsque le véhicule est soulevé au maximum du débattement de sa suspension et reste appuyé sur ses roues ;
- c- aligner la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis du véhicule par la structure de stationnement ;
- d- atteler le véhicule à un autre véhicule articulé attelable disposé sur la structure de stationnement.

[0014] Selon un autre objet, l'invention vise un réseau de véhicules routiers automobiles, ce réseau comportant au moins une structure de stationnement, ainsi qu'une flotte de véhicules articulés attelables qui comportent chacun :

- un train de roues avant et un train de roues arrières montés sur suspensions ;
- un châssis comportant une partie avant de châssis sur laquelle est monté le train de roues avant et une partie arrière de châssis sur laquelle est monté le train de roues arrières ;
- un dispositif d'articulation, interposé entre la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis, et permettant à la partie avant de châssis de pivoter par rapport à la partie arrière de châssis autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule ; et
- des attelages avant et arrière, situés respectivement à l'avant et à l'arrière du véhicule.

[0015] L'attelage avant est déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans

laquelle cet attelage avant coopère avec un attelage arrière, identique à l'attelage arrière de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux, et aligner la partie avant de châssis de ce véhicule avec la partie arrière de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre.

[0016] L'attelage arrière est déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux et aligner la partie arrière de châssis de ce véhicule avec la partie avant de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre.

[0017] La structure de stationnement comporte :

- un rail de support adapté à recevoir plusieurs desdits véhicules articulés attelables, ce rail de support comportant une plateforme de châssis ;
- des butées latérales d'alignement adaptées à aligner la partie avant de châssis avec la partie arrière de châssis de chaque véhicule, et à aligner les véhicules entre eux.

[0018] Les véhicules articulés attelables comportent chacun des patins de stationnement disposés sous la partie avant de châssis et sous la partie arrière de châssis. Ces patins de stationnement sont adaptés à coopérer avec la plateforme de châssis de sorte que, lorsque le véhicule est disposé sur la structure de stationnement, la partie avant de châssis, respectivement la partie arrière de châssis, est positionnée à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide et inférieure à la hauteur maximale, la hauteur à vide étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis, respectivement de la partie arrière de châssis, lorsque le véhicule est dans sa configuration de masse minimale et repose sur ses roues, et la hauteur maximale étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis, respectivement de la partie arrière de châssis, lorsque le véhicule est soulevé au maximum du débattement de sa suspension et reste appuyé sur ses roues.

[0019] Le procédé et le réseau de véhicules articulés attelables selon l'invention permettent une mise en œuvre aboutie et une exploitation optimale d'une flotte de véhicules partagés, telle que par exemple une flotte de véhicules électriques urbains en libre service.

[0020] La gestion des véhicules articulés attelables au niveau des structures de stationnement apparaît en effet comme essentielle pour une mise en œuvre réussie de flottes de véhicules partagés. Les véhicules articulés attelables sont tout d'abord apparus comme nécessaires pour assurer la répartition des véhicules entre les bornes de partage, et les tentatives d'exploitation de flottes ne prenant pas en compte cette problématique se soldent régulièrement par des échecs. La mise en œuvre de véhicules

articulés attelables permet notamment de déplacer une pluralité de véhicules sous forme d'un convoi qui peut être conduit par une seule personne, qu'il s'agisse d'un opérateur dédié ou directement d'un utilisateur devant se rendre d'une station surchargée en véhicules à une autre station sous-dotée en véhicules.

- [0021] Dans ce cadre, il apparaît également que l'agencement des véhicules articulés attelables au sein des structures de stationnement est un point critique.
- [0022] Grâce à l'invention, le réseau de véhicules articulés attelables bénéficie de structures de stationnement compactes et fonctionnelles qui garantissent les attelages et dételages effectifs des véhicules. La mise en position des véhicules permet aussi bien la formation de convois ou la sortie de véhicules individuels en fonction des besoins. Une telle structure de stationnement permet à un conducteur d'un véhicule individuel ou d'un convoi de stationner rapidement et efficacement sans opérations supplémentaires, en garantissant que le véhicule ou le convoi est prêt à repartir, éventuellement selon une autre configuration d'attelage ultérieurement choisie.
- [0023] L'invention se prête également à une automatisation du réseau des véhicules articulés attelables, en permettant une automatisation simple et sûre de la phase d'approche et de mise en place dans la structure de stationnement pour un véhicule ou un convoi, ou pour la sortie d'un véhicule ou d'un convoi. Cette automatisation peut être mise en œuvre en assistance à un conducteur humain, ou dans le cadre d'une automatisation plus large nécessaire pour le déploiement de flottes de véhicules autonomes partagés.
- [0024] Dans le cas où les véhicules articulés attelables sont des véhicules électriques, l'invention se prête également à la mise en charge simplifiée de chacun des véhicules, ou à toute autre opération de maintenance.
- [0025] Le procédé selon l'invention peut comporter les caractéristiques additionnelles suivantes, seules ou en combinaison :
- [0026] – l'étape c est réalisée en positionnant la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis contre des butées latérales d'alignement de la structure de stationnement ;
- [0027] – le procédé comporte une opération de dételage d'un véhicule articulé attelable disposé sur la structure de stationnement, cette opération de dételage comportant les étapes suivantes :
- d– dételer le véhicule en le détachant d'un autre véhicule disposé dans la structure de stationnement ;
  - e– libérer de la structure de stationnement la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis du véhicule dételé ;
  - f– ramener le véhicule dételé en appui sur ses roues seules ;
- [0028] – au cours de l'étape e, la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis du véhicule dételé sont libérées de butées latérales d'alignement de la structure de stationnement ;

- [0029] – l'étape b est réalisée en disposant le véhicule sur au moins un rail de support de la structure de stationnement, des patins de stationnement disposés sur la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis venant en appui contre une plateforme de châssis dudit rail de support ;
- [0030] – l'étape f est réalisée en extrayant le véhicule d'au moins un rail de support de la structure de stationnement, les patins de stationnement étant séparés de la plateforme de châssis ;
- [0031] – l'étape c est réalisée conjointement à l'étape b, en disposant le véhicule sur le rail de support, des tampons latéraux fixés sur la partie avant de châssis et sur la partie arrière de châssis venant contre des faces latérales du rail de support ;
- [0032] – l'étape e est réalisée conjointement à l'étape f, en extrayant le véhicule du rail de support, les tampons latéraux étant séparés desdites faces latérales du rail de support ;
- [0033] – l'opération d'attelage comporte une étape de verrouillage ou de déverrouillage du dispositif d'articulation du véhicule attelé, lorsque le véhicule attelé est sur la structure de stationnement ;
- [0034] – l'opération de dételage comporte une étape de verrouillage ou de déverrouillage du dispositif d'articulation du véhicule détélé, lorsque le véhicule détélé est encore sur la structure de stationnement ;
- [0035] – chaque véhicule articulé attelable comporte un dispositif de direction apte à modifier l'angle de braquage de roues directrices, ce dispositif de direction étant apte à être actionné indépendamment du dispositif d'articulation, et l'opération d'attelage comporte une étape d'alignement des roues directrices dans une position non braquée ;
- [0036] – l'opération d'attelage comporte une étape de verrouillage des roues directrices dans leur position non braquée ;
- [0037] – l'opération de dételage comporte une étape de libération des roues directrices ;
- [0038] – l'opération de dételage comporte une étape de déverrouillage des roues directrices dans leur position non braquée ;
- [0039] – l'alignement ou la libération des roues directrices est faite par un guide latéral ;
- [0040] – les véhicules articulés attelables sont des véhicules électriques, et l'opération d'attelage comporte une étape de charge du véhicule attelé par des moyens de charge de la structure de stationnement ;
- [0041] – l'étape de charge est réalisée en connectant le véhicule aux moyens de charge par l'intermédiaire de la structure de stationnement ;
- [0042] – le véhicule attelé est le premier ou le dernier véhicule d'un convoi de véhicules, les étapes a, b, et c étant mises en œuvre pour chaque véhicule ;
- [0043] – le véhicule détélé est le premier ou le dernier véhicule d'un convoi de véhicules, les étapes e et f étant mises en œuvre pour chaque véhicule.
- [0044] Le réseau de véhicules selon l'invention peut comporter les caractéristiques addi-

tionnelles suivantes, seules ou en combinaison :

- [0045] – le réseau de véhicules comporte une rampe de soulèvement adaptée à soulever le véhicule, ou le train de véhicules, lorsqu'il est conduit sur la structure de stationnement ;
- [0046] – les butées latérales d'alignement sont agencées sur les faces latérales externes ou sur les faces latérales internes d'au moins un rail de support ;
- [0047] – chaque véhicule articulé attelable comporte des tampons latéraux sur la partie avant de châssis et sur la partie arrière de châssis, ces tampons latéraux étant adaptés à se positionner contre les butées latérales d'alignement ;
- [0048] – les tampons latéraux comportent des portions de guidage adaptées à canaliser la trajectoire de la partie de châssis correspondante en direction du rail de support ;
- [0049] – chaque véhicule articulé attelable comporte un dispositif de direction apte à modifier l'angle de braquage de roues directrices, ce dispositif de direction étant apte à être actionné indépendamment du dispositif d'articulation, et la structure de stationnement comporte un guide latéral s'étendant parallèlement au rail de support, et adapté à l'alignement des roues directrices dans une position non braquée d'un véhicule disposé sur le rail de support ;
- [0050] – les véhicules articulés attelables sont des véhicules électriques, et la structure de stationnement comporte des moyens de charge adaptés à être connectés aux véhicules situés sur le rail de support ;
- [0051] – les moyens de charge sont reliés à des contacteurs linéaires agencés sur le rail de support.

## **PRÉSENTATION DES FIGURES**

- [0052] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description non limitative qui suit, en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- [0053] – la [Fig.1] représente en perspective un véhicule du réseau de véhicules articulés attelables selon l'invention ;
- [0054] – la [Fig.2] illustre un convoi formé de véhicules tels que celui de la [Fig.1] ;
- [0055] – la [Fig.3] est une vue schématique de dessus du convoi de la [Fig.2] ;
- [0056] – la [Fig.4] illustre des véhicules tels que celui de la [Fig.1] en place dans une structure de stationnement ;
- [0057] – la [Fig.5] est une vue schématique de dessus des véhicules en place dans la structure de stationnement ;
- [0058] – la [Fig.6] est une vue simplifiée de la structure de stationnement ;
- [0059] – la [Fig.7] et la [Fig.8] sont des vues schématiques latérales pour deux alternatives de rampe de soulèvement ;
- [0060] – la [Fig.9], la [Fig.10], et la [Fig.11] illustrent différentes hauteurs possibles pour un

- véhicule ;
- [0061] – la [Fig.12] et la [Fig.13] illustrent les séquences d'une opération d'attelage de deux véhicules sur la structure de stationnement ;
  - [0062] – la [Fig.14] est une vue schématique de dessus d'un véhicule en place sur la structure de stationnement ;
  - [0063] – la [Fig.15] est une vue schématique de dessus de plusieurs véhicules en place sur la structure de stationnement ;
  - [0064] – la [Fig.16] est une vue schématique de face d'un véhicule en place sur la structure de stationnement ;
  - [0065] – la [Fig.17] est une vue schématique de dessous de l'avant d'un véhicule ;
  - [0066] – la [Fig.18] est une vue schématique de dessus d'un véhicule en place sur une structure de stationnement selon une variante ;
  - [0067] – la [Fig.19], la [Fig.20], et la [Fig.21] sont des vues schématiques de dessous de l'avant d'un véhicule selon la variante de la [Fig.18], pour trois alternatives ;
  - [0068] – la [Fig.22] est une vue schématique de face d'un véhicule en place sur la structure de stationnement selon la variante de la [Fig.18] ;
  - [0069] – la [Fig.23] est une vue schématique de dessus de plusieurs véhicules en place sur la structure de stationnement, avec un guide latéral d'alignement des roues directrices ;
  - [0070] – la [Fig.24] et la [Fig.25] illustrent des variantes du guide latéral de la [Fig.23] ;
  - [0071] – la [Fig.26] illustre des moyens électriques de charge dont est pourvue la structure de stationnement.
  - [0072] Les éléments similaires et communs aux divers modes de réalisation portent les mêmes numéros de renvoi aux figures.

### **DESCRIPTION DÉTAILLÉE**

- [0073] La [Fig.1] représente en perspective un véhicule 1 automobile routier, qui est ici un véhicule articulé attelable. Ce véhicule peut être du genre de ceux décrits dans les demandes de brevet FR3002912 ou FR3071813. Ainsi, par la suite, seuls les détails techniques nécessaires à la compréhension de l'invention seront décrits en détails.
- [0074] Le véhicule 1 comporte un habitacle 2, un train de roues avant 3 et un train de roues arrières 4. Le train de roues avant 3 et arrières 4 comportent de préférence une ou deux roues. Dans le présent exemple, ils comportent deux roues chacun.
- [0075] Sur l'avant du véhicule 1, en position centrale, est disposé un attelage avant 5 destiné à atteler ce véhicule à l'arrière d'un véhicule compatible. Le véhicule 1 comporte à cet effet, de part et d'autre de l'attelage 5, des logements destinés à recevoir les roues arrière du véhicule de devant en cas d'attelage.
- [0076] Dans le présent exemple, les deux roues arrière 4 sont non directrices tandis que les deux roues avant 3 sont directrices pour diriger le véhicule 1 lorsqu'il roule indivi-

duellement ou pour corriger sa trajectoire lorsqu'il fait partie d'un train routier de véhicules attelés. Les roues directrices peuvent être braquées en pivotant autour d'un axe perpendiculaire à un plan de roulement du véhicule et les roues non directrices ne peuvent pas être braquées. Lorsque les roues sont alignées avec l'axe longitudinal du véhicule, permettant le déplacement du véhicule en ligne droite, les roues directrices sont dites « non braquées ».

- [0077] La [Fig.2] est une vue schématique de côté illustrant un convoi 10 routier monotrace formé de trois véhicules 1 attelés. Autant de véhicules 1 que nécessaire peuvent être attelés dans un convoi qui peut être conduit par une seule personne et dont le caractère monotrace, les possibilités d'articulation des véhicules, et la possibilité de correction de trajectoire par les roues directrices, rendent ce convoi particulièrement maniable et adapté notamment à des environnements urbains.
- [0078] Une flotte de ces véhicules 1 associée à des structures de stationnement forment un réseau dans lequel les véhicules 1 peuvent se déplacer d'une structure de stationnement à l'autre, individuellement ou en convoi 10.
- [0079] La [Fig.3] est une vue schématique de dessus illustrant le convoi 10 en cours de roulage. Seuls les éléments de châssis et de trains roulants ont été représentés fonctionnellement, pour illustrer l'architecture des véhicules 1.
- [0080] Chaque véhicule 1 comporte un châssis formé d'une partie avant 7 de châssis, sur laquelle est monté le train de roues avant 3, et d'une partie arrière 8 de châssis, sur laquelle est monté le train de roues arrières 4. Un attelage avant 5 est prévu sur la partie avant 7 de châssis, et un attelage arrière 6 est prévu sur la partie arrière 8 de châssis.
- [0081] Chaque véhicule 1 est motorisé par tout moyen connu. De préférence, pour une application de mobilité urbaine à faibles émissions, les véhicules 1 sont des véhicules électriques propulsés par un ou plusieurs moteurs électriques éventuellement logés dans le moyeu des roues avant 3 et/ou arrière 4 pour optimiser l'encombrement.
- [0082] L'habitacle 2 est monté sur l'une des parties de châssis, dans cet exemple sur la partie avant 7 de châssis.
- [0083] Les expressions relatives telles que « dessous », « dessus », « en dessous », « au-dessus », « horizontalement », « verticalement », font référence au véhicule 1 lorsqu'il est en position normale, posé sur une route horizontale.
- [0084] Un dispositif d'articulation 9 relie la partie avant 7 de châssis à la partie arrière 8 de châssis, et solidarise ces deux parties avant 7 et arrière 8 de manière non détachable, en leur permettant de pivoter l'une par rapport à l'autre autour d'un axe, dit axe d'articulation, normal à un plan de roulement du véhicule 1.
- [0085] L'axe d'articulation peut être libre (le pivotement ayant lieu en fonction des mouvements du véhicule 1) ou le véhicule 1 peut être muni de dispositifs mécaniques

et d'actionneurs permettant de commander ou de freiner le pivotement des parties avant 7 et arrière 8 autour de l'axe d'articulation. Le véhicule 1 comporte également des moyens de verrouillage du dispositif d'articulation 9, pour verrouiller la partie avant 7 de châssis et la partie arrière 8 de châssis à une position angulaire déterminée, notamment pour les verrouiller en position droite, c'est-à-dire lorsque la partie avant 7 de châssis et la partie arrière 8 de châssis sont alignées.

[0086] Les attelages avant 5 et arrière 6 sont situés, respectivement, à l'avant et à l'arrière du véhicule 1. Ici, ces attelages 5, 6 sont ancrés respectivement à la partie avant 7 de châssis et à la partie arrière 8 de châssis, sans degré de liberté en rotation en lacet.

[0087] L'attelage avant 5 est déplaçable, en alternance, entre une position attelée et une position dételée. Dans sa position attelée, l'attelage 5 coopère avec l'attelage arrière d'un autre véhicule, identique ou compatible, pour attacher mécaniquement les véhicules. Dans la position attelée, la partie avant 7 de châssis du véhicule 1 est mécaniquement raccordée, sans aucun degré de liberté en rotation en lacet, à la partie arrière de châssis de l'autre véhicule.

[0088] De façon analogue, l'attelage arrière 6 est déplaçable, en alternance, entre une position attelée et une position dételée. Dans sa position attelée, l'attelage arrière 6 coopère avec l'attelage avant d'un autre véhicule, identique ou compatible, pour attacher mécaniquement ces véhicules. Dans la position attelée, la partie arrière 8 de châssis du véhicule 1 est mécaniquement raccordée, sans aucun degré de liberté en rotation en lacet, à la partie avant de châssis de l'autre véhicule.

[0089] À cet effet, les attelages avant 5 et arrière 6 sont compatibles.

[0090] Les attelages avant 5 et arrière 6 peuvent par exemple être réalisés par un attelage connu dans l'industrie ferroviaire sous le nom d'« attelage Scharfenberg ».

[0091] Le convoi illustré à la [Fig.3] est formé par trois véhicules 1 attelés grâce à leurs attelages avant 5 et arrière 6 respectifs.

[0092] Lorsque deux véhicules sont attelés, les roues s'emboîtent. Ainsi, les roues arrières 4 du véhicule de devant et les roues avant 3 du véhicule arrière sont disposées sensiblement coaxialement et forment un train de roues unique.

[0093] Les trains de roues avant 3 et de roues arrières 4 sont montés sur suspensions, par toute configuration connue. Un combiné ressort-amortisseur peut de manière classique être monté entre chaque roue et la partie de châssis correspondante, ou entre un train roulant complet et la partie de châssis correspondante, les roues étant libres selon une course verticale. Chaque véhicule 1 présente ainsi une garde au sol qui est variable notamment en fonction du chargement du véhicule 1.

[0094] Les véhicules 1, dans le cadre de l'exploitation du réseau, peuvent se déplacer selon deux modes :

[0095] – un mode de déplacement individuel, dans lequel la partie avant 7 de châssis et la

partie arrière 8 de châssis sont alignées toutes deux suivant un axe longitudinal, et le dispositif d'articulation 9 est verrouillé pour maintenir le châssis du véhicule dans cette position droite. Dans cette configuration, le dispositif d'articulation 9 est verrouillé et les deux parties de châssis sont ainsi rigidement reliées. Le châssis se comporte comme une pièce unique rigide, comme dans un véhicule classique. Les roues avant 3 sont directrices et le véhicule peut ainsi être conduit ;

- [0096] – un mode de déplacement en convoi, dans lequel plusieurs véhicules attelés sont déplacés conjointement (comme dans la [Fig.3]), ce convoi étant articulé grâce au déverrouillage des dispositifs d'articulation 9 de chaque véhicule 1, et leur pilotage éventuel, de sorte que le convoi peut serpenter même dans des rues étroites. Les roues directrices des véhicules 1 peuvent également être utilisées, aussi bien pour le véhicule de tête (pour diriger le convoi), que pour les autres véhicules (pour corriger la trajectoire monospace).
- [0097] La [Fig.4] illustre une structure de stationnement 12 vue de dessus, disposée dans une aire de stationnement 14 qui est prévue dans cet exemple en retrait d'une voie de circulation 13.
- [0098] Dans l'exemple illustré à la [Fig.4], la structure de stationnement 12 comporte un rail de support 15 sur lequel sont alignés et attelés tous les véhicules 1 en stationnement. Dans le présent exemple, le rail de support 15 est rectiligne.
- [0099] Lorsqu'un utilisateur souhaite partir avec un ou plusieurs véhicules présents sur cette structure de stationnement 12 pour rallier une autre structure de stationnement distante, il peut prendre place dans le véhicule de tête (éventuellement le véhicule de queue) et dételer uniquement ce véhicule (si le déplacement est prévu avec un seul véhicule), ou au contraire dételer un convoi formé de ce véhicule et d'un certain nombre d'autres véhicules qui lui restent attelés, seul le dernier véhicule du convoi étant détélé des autres véhicules restant dans la structure de stationnement 12.
- [0100] La [Fig.5] est une vue schématique de dessus, du même type que celle de la [Fig.3], et illustre trois véhicules 1 en position sur la structure de stationnement 12 de la [Fig.4]. Les véhicules 1 sont tous alignés sur un même axe longitudinal correspondant à l'axe dans lequel s'étend le rail de support 15. La partie avant 7 de châssis et la partie arrière 8 de châssis de chaque véhicule 1 sont alignées. Les véhicules 1 ont une configuration de châssis qui est la même que lors du mode de déplacement individuel du véhicule 1.
- [0101] Dans cette configuration, le dispositif d'articulation 9 peut être verrouillé dans cette position alignée à tout moment.
- [0102] La [Fig.6] illustre de manière simplifiée une portion de la structure de stationnement 12 des figures 4 et 5, vu en perspective. Dans cet exemple, la structure de stationnement 12 comporte un socle 16 portant le rail de support 15. Le rail de support 15 est de préférence rectiligne et présente, sur sa face supérieure, une surface formant une

plateforme de châssis 18. Le rail de support 15 présente de plus, sur ses deux faces latérales externes, deux surfaces formant des butées latérales d'alignement 19.

- [0103] La plateforme de châssis 18 est ici illustrée sous sa forme la plus simple : une surface horizontale lisse. La plateforme de châssis 18 est destinée à subir l'appui des châssis des véhicules 1 et le glissement de ces châssis résultant du déplacement des véhicules 1 le long du rail de support 15. À ce titre, la plateforme de châssis 18 présente de préférence une surface lisse et glissante telle qu'une surface métallique polie, et peut éventuellement comporter un revêtement à faible coefficient de friction, ou comporter des éléments de roulement, par exemple des rouleaux à billes.
- [0104] Les butées latérales d'alignement 19 sont également ici illustrées sous leur forme la plus simple : deux surfaces verticales planes permettant un appui de chaque côté du rail de support 15. Ces butées latérales d'alignement 19 sont destinées à mettre en position et à aligner les châssis des véhicules 1 durant le déplacement des véhicules 1 le long du rail de support 15, et à aligner les parties avant 7 et arrière 8 de châssis de chaque véhicule. De même que pour la plateforme de châssis 18, les butées latérales d'alignement 19 présentent de préférence une surface lisse et glissante telle qu'une surface métallique polie, et peuvent éventuellement comporter un revêtement à faible coefficient de friction, ou comporter des éléments de roulement, par exemple des rouleaux à billes.
- [0105] De manière générale, les butées latérales d'alignement 19 sont agencées sur les faces latérales externes ou sur les faces latérales internes d'au moins un rail de support 15 (voir les variantes des figures 18 à 22 pour le cas du rail de support double). Les butées latérales d'alignement 19 peuvent notamment, en variante, être prévues sur les faces latérales internes d'un seul rail de support 15, par exemple dans une rainure pratiquée dans ce rail.
- [0106] L'expression « aligner les parties avant et arrière de châssis du véhicule » signifie pivoter relativement les parties avant 7 et arrière 8 de châssis suivant le dispositif d'articulation 9, de sorte que l'axe longitudinal de la partie avant 7 de châssis soit confondu avec l'axe longitudinal de la partie arrière 8 de châssis (comme sur la [Fig.14]). Cet alignement est ici réalisé en positionnant les parties avant 7 et arrière 8 de châssis toute deux contre les butées latérales d'alignement 19.
- [0107] Pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention, comme expliqué plus loin, la hauteur H de la plateforme de châssis 18 et la largeur L qui est la distance séparant les deux butées latérales d'alignement 19, sont calibrées.
- [0108] Pour la mise en œuvre du procédé, le réseau de véhicules articulés attelables est par ailleurs pourvu d'une rampe de soulèvement 20 qui permet de soulever un véhicule 1 (et plus précisément la partie avant 7 de son châssis et la partie arrière 8 de son châssis) pour venir le positionner à une hauteur supérieure sur la plateforme de châssis 18.

- [0109] Les figures 7 et 8 illustrent deux exemples de réalisation de la rampe de soulèvement 20. Sur la [Fig.7], la rampe de soulèvement 20 est prévue sur chacun des véhicules 1 avec, dans cet exemple, un patin incliné monté à l'avant et/ou à l'arrière du véhicule, rigidement fixé au châssis et dimensionné de sorte que, lorsque le véhicule 1 est conduit vers le rail de support 15, l'avancée du véhicule 1 entraîne une coopération avec le rebord de la plateforme de châssis 18 et le soulèvement du véhicule 1. La [Fig.8] illustre un autre exemple de réalisation de cette rampe de soulèvement 20, sous la forme d'une portion biseautée rattachée à l'extrémité du rail de support 15. De la même manière, l'avance du véhicule 1 en direction du rail de support 15 provoque la coopération de la partie avant 7 de châssis et de la partie arrière 8 de châssis avec cette portion biseautée et provoque le soulèvement du véhicule 1 jusqu'au positionnement des parties avant et arrière de châssis sur la plateforme de châssis 18.
- [0110] Alternativement, tout autre dispositif peut être envisagé pour associer l'avancée du véhicule 1 en direction du rail de support 15 avec le soulèvement de ce véhicule et le positionnement de ces parties avant 7 et arrière 8 de châssis sur la plateforme de châssis 18, tel que par exemple des mécanismes à levier ou à parallélogramme déformable.
- [0111] Les rampes de soulèvement 20 sont prévues aux deux extrémités : à l'avant et à l'arrière du véhicule 1 pour l'exemple de la [Fig.7], et aux deux extrémités du rail de support 15 pour l'exemple de la [Fig.8]. En variante, une seule rampe de soulèvement 20 peut être prévue, à l'avant du véhicule 1 ou à l'entrée du rail de support 15. Ainsi, les rampes de soulèvement 20 permettent un soulèvement du véhicule 1 lors de sa conduite sur la structure de stationnement 12 (par l'une ou l'autre de ses extrémités, que ce soit en marche avant ou en marche arrière), et permettent également l'opération inverse consistant à ramener le véhicule à sa hauteur normale en appui sur ses roues seules, lorsque le véhicule 1 est sorti de la structure de stationnement 12. Lorsque le véhicule est ramené en appui sur ses roues seules, il est extrait de la structure de stationnement de sorte que la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis ne soient plus soulevées, et que le véhicule ne repose plus que sur ses roues, à une hauteur qui est donc inférieure à la hauteur à vide.
- [0112] Le soulèvement du véhicule 1 entraîne une modification de sa hauteur, c'est-à-dire une modification de sa garde au sol, suite au changement de hauteur de la partie avant 7 de châssis et de la partie arrière 8 de châssis.
- [0113] La partie avant 7 de châssis d'une part et la partie arrière 8 de châssis d'autre part, comportent chacune des patins de stationnement 22 destinés à coopérer avec la plateforme de châssis 18. Suite à l'action de la rampe de soulèvement 20, les patins de stationnement 22 de la partie avant 7 de châssis et de la partie arrière 8 de châssis viennent en appui sur la plateforme de châssis 18.

- [0114] Les patins de stationnement 22 peuvent être constitués d'une simple surface plane et lisse agencée au sein des parties avant 7 et arrière 8 de châssis. De même que pour la plateforme de châssis 18, les patins de stationnement 22 peuvent en complément comporter un revêtement à faible coefficient de friction, voire des dispositifs favorisant le roulement comme des rouleaux sur roulements.
- [0115] Les patins de stationnement 22 peuvent être pratiqués directement sur les parties avant 7 et arrière 8 de châssis, ou peuvent alternativement être des pièces rapportées sur le châssis.
- [0116] Dans le but de qualifier le changement de hauteur apporté par la structure de stationnement, les figures 9 à 11 illustrent tout d'abord différentes possibilités de garde au sol du véhicule 1, permises par ses suspensions.
- [0117] Dans les vues schématiques des figures 9 à 11, l'avant d'un véhicule 1 est représenté de profil avec une roue avant 3 rattachée à la partie avant 7 de châssis par un combiné ressort/amortisseur 21. Les vues 9 à 11 sont des vues schématiques pour illustrer le travail de la suspension, et tout autre élément de suspension connu peut bien entendu être mis en œuvre au sein du véhicule 1 pour lui assurer un débattement amorti des roues, telles que barres de torsion, amortisseurs hydrauliques, etc.
- [0118] Les figures 9 à 11 illustrent les hauteurs possibles pour la partie avant 7 de châssis et pour la partie arrière 8 de châssis en fonction de la configuration du véhicule et notamment de son chargement. Sur les figures 9 à 11, bien que seule la partie avant 7 de châssis et la suspension associée soit représentée, cette description s'applique également à la partie arrière 8 de châssis qui comprend également des suspensions sur les trains de roue arrière 4 et se comporte de la même manière.
- [0119] La [Fig.9] illustre une configuration à vide du véhicule 1 dans laquelle le véhicule 1 ne porte aucun changement et se présente dans son poids à vide. Ce poids à vide correspond au cas où le véhicule 1 est dans sa masse minimale, c'est-à-dire qu'il n'est chargé d'aucune masse au-delà de sa propre masse, relative aux éléments le constituant. Cette configuration correspond à une garde au sol maximale du véhicule 1 lorsqu'il est au repos et repose sur ses roues. Dans cette configuration, la partie avant 7 de châssis et la partie arrière 8 de châssis présentent chacune une hauteur à vide  $H_v$  qui correspond donc à la hauteur maximale des patins de stationnement 22 lorsque le véhicule 1 est au repos et repose sur ses roues, dans sa configuration de masse minimale.
- [0120] La [Fig.10] illustre une autre configuration du véhicule 1 dans laquelle le véhicule est à son chargement maximum. Dans cette configuration, le véhicule 1 a été chargé par des passagers, des bagages, des fluides, etc., de sorte que le véhicule 1 atteigne son poids maximum autorisé (par exemple le « Poids Total Autorisé en Charge » de certaines législations). Dans cette configuration, les patins de stationnement 22 de la

partie avant 7 de châssis et arrière 8 de châssis sont à une hauteur  $H_{min}$  qui correspond à la hauteur minimale possible entre les patins de stationnement 22 et le sol lorsque le véhicule est dans cette configuration de charge maximale et qu'il repose sur ses roues, au repos.

- [0121] La [Fig.11] illustre le véhicule en configuration de hauteur maximale. Dans cette configuration, le véhicule 1 est soulevé par un élément extérieur (schématisé par le cric 23) jusqu'à une hauteur où la suspension est à son débattement maximum tandis que les roues 3, 4 reposent encore sur le sol. Autrement dit, si le véhicule 1 est soulevé au-delà de cette configuration de hauteur maximale, les roues 3, 4 décolleront du sol. La configuration de hauteur maximale correspond donc au point limite où le véhicule est soulevé au maximum mais que ses roues n'ont pas encore été décollées du sol. Dans cette configuration de hauteur maximale, les patins de stationnement 22 sont à une hauteur  $H_{max}$ .
- [0122] Sur les figures 9 à 11, la hauteur  $H_v$ ,  $H_{min}$ ,  $H_{max}$  correspond à la distance entre les patins de stationnements 22 et le sol sur lequel repose le véhicule.
- [0123] La hauteur  $H$  de la plateforme de châssis 18 du rail de support 15 (c'est-à-dire la distance entre le sol et le plan dans lequel s'étend la plateforme de châssis 18) est calibrée pour positionner la partie avant 7 de châssis et la partie arrière 8 de châssis à une hauteur qui est :
- [0124] – supérieure ou égale à la hauteur à vide  $H_v$ , de sorte que, lorsque les patins de stationnement 22 reposent sur la plateforme de châssis 18, le véhicule 1 est nécessairement soulevé, et que la partie avant 7 de châssis et la partie arrière 8 de châssis soient positionnées à une même hauteur qui est donc supérieure ou égale à la hauteur à vide  $H_v$  ;
- [0125] – inférieure à la hauteur maximale  $H_{max}$ , de sorte que, lorsque le véhicule 1 repose sur le rail de support 15, les patins de stationnement 22 des parties avant 7 de châssis et des parties arrière 8 de châssis reposant sur la plateforme de châssis 18. Le véhicule 1, bien que soulevé, conserve encore ses roues appuyées sur le sol avec une motricité possible permettant d'avancer le véhicule 1.
- [0126] Les figures 12 et 13 illustrent une opération d'attelage de deux véhicules 1A, 1B compte tenu du calibrage en hauteur de la structure de stationnement 12 qui vient d'être décrite.
- [0127] Un véhicule 1B est tout d'abord conduit sur la structure de stationnement 12, tandis que le véhicule 1A est déjà stationné, reposant sur le rail de support 15.
- [0128] Le véhicule 1B va avancer en direction du rail de support 15, pour être soulevé par la rampe de soulèvement 20, jusqu'à la mise en position de sa partie avant 7 de châssis et arrière 8 de châssis sur le rail de support 15, les patins de stationnement 22 reposant sur la plateforme de châssis 18. La [Fig.13] illustre le véhicule 1B à cette hauteur.

- [0129] Dans cette configuration, la hauteur du véhicule 1B est prédéterminée, et la hauteur des attelages avant 5 et arrière 6 est alors définie (la hauteur entre les patins de stationnement 22 et les attelages 5, 6 étant fixe).
- [0130] En effet, les parties avant de châssis, respectivement arrière de châssis, du véhicule sont à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide et inférieure à la hauteur maximale, la hauteur à vide étant donc ici définie comme la hauteur de la partie avant de châssis, respectivement arrière de châssis, lorsque le véhicule est dans sa configuration de masse minimale et repose sur ses roues, et la hauteur maximale étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis, respectivement arrière de châssis, lorsque le véhicule est soulevé au maximum du débattement de sa suspension et reste appuyé sur ses roues.
- [0131] Autrement dit :
- la partie avant de châssis du véhicule est positionnée à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide de cette partie avant de châssis, et inférieure à la hauteur maximale de cette partie avant de châssis, la hauteur à vide de cette partie avant de châssis étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis lorsque le véhicule est dans sa configuration de masse minimale et repose sur ses roues, et la hauteur maximale de cette partie avant de châssis étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis lorsque le véhicule est soulevé au maximum du débattement de sa suspension et reste appuyé sur ses roues ; et
  - la partie arrière de châssis du véhicule est positionnée à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide de cette partie arrière de châssis, et inférieure à la hauteur maximale de cette partie arrière de châssis, la hauteur à vide de cette partie arrière de châssis étant définie comme la hauteur de la partie arrière de châssis lorsque le véhicule est dans sa configuration de masse minimale et repose sur ses roues, et la hauteur maximale de cette partie arrière de châssis étant définie comme la hauteur de la partie arrière de châssis lorsque le véhicule est soulevé au maximum du débattement de sa suspension et reste appuyé sur ses roues.
- [0132] De plus, lorsque le véhicule 1B est venu en position sur le rail de support 15, le véhicule 1B peut continuer son avancée sous l'effet de ses roues motrices qui sont toujours en contact avec le sol. La rotation des roues motrices en prise sur le sol, malgré le soulèvement du véhicule, entraîne donc le véhicule 1B vers l'avant. Le véhicule 1B se déplace alors avec ses patins de stationnement 22 qui glissent (ou roulent, suivant la mise en œuvre) à la surface de la plateforme de châssis 18. Le véhicule 1B peut ainsi atteindre toute position le long du rail de support 15, jusqu'à atteindre le véhicule 1A.
- [0133] La [Fig.13] illustre alors l'attelage du véhicule 1B au véhicule 1A. Autant de véhicules que possible sont ainsi attelés par l'avant en étant conduits et en avançant sur

la structure de stationnement 12, ou attelés par l'arrière en reculant sur la structure de stationnement 12.

- [0134] Les figures 14 à 17 illustrent par ailleurs les moyens permettant d'aligner les parties avant 7 de châssis et arrière 8 de châssis de chaque véhicule 1 lors de sa mise en place sur la structure de stationnement 12.
- [0135] La [Fig.14] est une vue schématique de dessus dans laquelle la partie avant 7 de châssis d'un véhicule 1 est représentée sous forme rectangulaire et la partie arrière 8 de châssis de ce véhicule est illustrée sous forme d'un polygone comportant une extrémité triangulaire coopérant avec le dispositif d'articulation 9.
- [0136] Sur cette figure simplifiée, les attelages avant 5 et arrière 6 n'ont pas été représentés.
- [0137] Le véhicule 1 est illustré en place sur la structure de stationnement 12, ses patins de stationnement 22 reposant sur la plateforme de châssis 18. La [Fig.14] illustre de plus des tampons latéraux 24 fixés sur les parties avant 7 et arrière 8 de châssis et positionnés de sorte que chacun de ces tampons latéraux 24 vienne au contact d'une des butées latérales d'alignement 19.
- [0138] Les tampons latéraux 24 ont pour fonction d'aligner la partie avant 7 de châssis avec la partie arrière 8 de châssis durant la mise en place du véhicule 1 sur la structure de stationnement 12. Dans l'exemple de la [Fig.12], chaque partie 7, 8 de châssis comporte deux paires de tampons latéraux 24 alignés, chaque paire de tampons latéraux 24 venant de part et d'autre du rail de support 15. L'écartement entre ces deux paires de tampons latéraux 24 correspond à la largeur L (voir [Fig.6]) séparant les deux butées latérales d'alignement 19, de sorte que les deux butées latérales d'alignement 19 sont enserrées entre les deux paires de tampons latéraux 24 lorsque la partie 7, 8 de châssis est sur le rail de support 15. Les tampons latéraux 24 permettent également d'aligner transversalement les attelages 5, 6 entre l'avant et l'arrière de deux véhicules différents, pour permettre l'attelage.
- [0139] La [Fig.15] est une vue de dessus du même type schématique que la [Fig.14] (les attelages 5, 6 n'ayant pas été représentés) et illustrant, de la même manière que les figures 4 et 5, une série de véhicules 1 disposés dans l'aire de stationnement 14 et attelés les uns aux autres. Les trains de roue 3, 4 sont ainsi emboîtés et toutes les parties avant 7 et arrière 8 de châssis de tous les véhicules 1 sont alignées le long de l'axe dans lequel s'étend le rail de support 15, grâce à l'alignement procuré par les tampons latéraux 24.
- [0140] La [Fig.16] est une vue schématique de face d'un véhicule 1 en place sur la structure de stationnement 12. Cet exemple illustre notamment une réalisation simplifiée des patins de stationnement 22 qui sont simplement constitués d'une surface de contact ménagée sur le châssis.
- [0141] Le véhicule 1 a préalablement été conduit sur la structure de stationnement 12 de

sorte qu'il soit soulevé et que ses patins de stationnement 22 viennent en place contre la plateforme de châssis 18, tandis que les tampons latéraux 24 sont venus s'appuyer, au fur et à mesure de l'avancement du véhicule 1 le long du rail de support 15, contre les butées latérales d'alignement 19, contraignant si nécessaire la partie avant 7 de châssis ou la partie arrière 8 de châssis à pivoter grâce au dispositif d'articulation 9, jusqu'à venir toutes deux s'aligner.

- [0142] La [Fig.17] illustre un exemple de réalisation des tampons latéraux 24, ou de tampons additionnels pouvant être ajoutés aux tampons latéraux 24 de la [Fig.15]. La [Fig.17] est une vue schématique de dessous de l'avant d'un véhicule 1, montrant l'avancée de ce véhicule 1 vers le rail de support 15. Les tampons latéraux 24 présentent des portions de guidage sous forme évasée, divergentes en direction de l'avant, ayant une fonction d'entonnoir canalisant, et adaptées à corriger, la trajectoire de la partie avant 7 de châssis pour qu'elle vienne se centrer sur le rail de support 15 jusqu'à ce que les deux tampons latéraux 24 viennent enserrer les deux butées latérales d'alignement 19.
- [0143] Tous les tampons latéraux 24 peuvent ainsi guider la rotation des parties avant 7 et arrière 8 de châssis durant l'avancée d'un véhicule 1 sur la structure de stationnement 12, que ce soit par un déplacement du véhicule vers l'avant ou vers l'arrière.
- [0144] Dans l'exemple des figures 14 et 15, deux paires de tampons latéraux 24 ont été prévues pour chaque partie avant 7 de châssis et partie arrière 8 de châssis, étant entendu que, en variante, il est possible de prévoir autant de tampons latéraux 24 que nécessaire pour réaliser un alignement satisfaisant, chaque partie avant 7 de châssis et arrière 8 de châssis devant au moins comporter une paire de tampons latéraux 24, et de préférence trois paires.
- [0145] Les figures 18 à 22 illustrent un autre exemple de réalisation de la structure de stationnement 12 dans lequel la structure de stationnement 12 est double et comporte deux rails de support 15, permettant notamment un maintien à plat des véhicules même si ces derniers sont latéralement déséquilibrés par exemple par un chargement asymétrique. La [Fig.18] est une vue schématique similaire à la [Fig.14] mais pour cette structure de stationnement 12 double avec deux rails de support 15.
- [0146] Dans cette configuration à double rail de support 15, plusieurs alternatives sont possibles pour le positionnement des tampons latéraux 24. Plusieurs alternatives sont représentées conjointement sur la [Fig.18].
- [0147] Selon une première alternative, les deux rails de support 15 comportent les butées latérales d'alignement 19A sur leurs deux faces externes et les tampons latéraux 24A sont disposés de sorte à venir au contact de ces butées latérales d'alignement 19A en enserrant donc l'ensemble des deux rails de support 15 uniquement par les faces externes de l'ensemble.

- [0148] Selon une autre alternative, les rails de support 15 comportent les butées latérales d'alignement 19B sur leur face interne et les tampons latéraux 24B sont agencés pour venir au contact de ces butées latérales d'alignement 19B, contre la face interne des rails de support 15.
- [0149] Selon encore une troisième alternative, le véhicule 1 peut comporter l'ensemble des butées latérales d'alignement 19A, 19B et des tampons latéraux 24A, 24B.
- [0150] La [Fig.19] est une vue similaire à la [Fig.17], mais illustrant les tampons latéraux 24A et 24B comportant des portions de guidage sous forme d'évasements de guidage pour les tampons latéraux 24A et sous forme d'une disposition effilée pour les tampons latéraux 24B.
- [0151] Les figures 20 et 21 sont également des vues similaires à la [Fig.19], mais pour deux alternatives de guidage dans lesquelles c'est la forme des rails de support 15 qui permet le guidage de l'entrée du véhicule 1 sur la structure de stationnement 12.
- [0152] Sur la [Fig.20], les deux rails de guidage se rejoignent par une portion effilée, de sorte que les butées latérales d'alignement 19A externes guident le mouvement.
- [0153] Sur la [Fig.21], les deux rails de guidage s'évasent sur des portions d'extrémité divergentes, de sorte que les butées latérales d'alignement 19B internes guident le mouvement.
- [0154] La [Fig.22] est une vue similaire à la [Fig.16], mais illustrant le véhicule 1 en place sur une structure de stationnement 12 à deux rails de support 15, conformément à la [Fig.18].
- [0155] Les figures 23 à 25 illustrent une caractéristique supplémentaire selon laquelle la structure de stationnement comporte de plus des moyens d'alignement des roues directrices du véhicule 1. Les véhicules 1 du réseau comportent chacun un dispositif de direction apte à modifier l'angle de braquage de roues directrices (les roues avant 3, dans cet exemple), ce dispositif de direction étant apte à être actionné indépendamment du dispositif d'articulation 9. L'opération d'attelage comporte ici une étape d'alignement des roues directrices dans une position non braquée.
- [0156] Ces moyens d'alignement comportent un guide latéral 25 guidant les roues directrices (les roues avant 3, dans le présent exemple) vers cette position non braquée durant l'avancée du véhicule 1 vers le rail de support 15.
- [0157] Le guide latéral 25 permet par exemple d'éviter qu'un conducteur ne tente de braquer les roues directrices alors que le véhicule 1 est en train de progresser le long du rail de support 15, dans le cas où cette avance est automatisée.
- [0158] Dans le présent exemple, le guide latéral 25 comporte deux rails de guidage 26 externes qui sont positionnés par rapport au reste de la structure de stationnement 12 de sorte que leur écartement vienne contraindre les roues directrices. Cet écartement est sensiblement égal à l'écartement des plans affleurant le train de roue avant de part et

d'autre, lorsque les roues ne sont pas braquées.

- [0159] Le guide latéral 25 comporte de plus des portions évasées 27 à ses deux extrémités, pour amorcer le guidage en rotation des roues directrices et leur accompagnement vers une position non braquée de manière progressive durant l'entrée d'un véhicule 1 sur la structure de stationnement 12.
- [0160] La [Fig.24] est une vue schématique de face illustrant le guide latéral 25 qui comporte des rails de guidage 26 externes. De préférence, les rails de guidage 26 sont adaptés à venir au contact des roues directrices avec peu de frottement, grâce par exemple à une surface lisse à faible coefficient de friction, ou des rouleaux sur roulement.
- [0161] La [Fig.25] illustre une alternative ou un complément pour le guide latéral 25, avec des rails de guidage 26 qui sont cette fois-ci internes. Les rails de guidage 26 internes coopèrent sous le châssis du véhicule 1, directement avec la face latérale interne des roues directrices, ou avec des éléments solidaires de la rotation des roues directrices lors du braquage de ces roues. La fonction d'alignement des roues est ainsi réalisée, avec optionnellement des portions d'extrémité convergentes aux deux extrémités de ces rails de guidage 26 internes.
- [0162] Lorsque les véhicules 1 sont extraits de la structure de stationnement 12, les roues directrices sont alors libérées du guide latéral 25.
- [0163] Grâce à la structure de stationnement 12, les véhicules 1 de la flotte sont stationnés et attelés avec une manœuvre simple pour le conducteur, présentant une grande sûreté de fonctionnement, et adaptée à l'automatisation. La position relative calibrée en hauteur des attelages 5, 6 est garantie, ainsi que l'alignement transversal des attelages 5, 6, tout en permettant le parcours en entrée en en sortie des véhicules 1 le long de la structure de stationnement 12, avec une configuration alignée des parties avant 7 de châssis et arrière 8 de châssis, et les roues directrices non braquées. Les roues directrices s'alignent seules grâce à leur angle de chasse. Ceci est particulièrement avantageux dans la mesure où les roues directrices pourront ainsi être directement verrouillées en position non braquée sur un véhicule, si ce dernier est amené à faire partie d'un convoi.
- [0164] Le procédé comporte également des opérations de dételage pour délivrer des véhicules prêts à rouler, en sortie de structure de stationnement 12, qu'ils soient individuels (pour partir avec un seul véhicule) ou en convoi 10 (pour partir avec un train routier). L'opération de dételage comporte les étapes suivantes :
- dételer le ou les véhicule(s) en le(s) détachant d'un autre véhicule disposé dans la structure de stationnement 12 ;
  - libérer des butées latérales d'alignement 19 la partie avant de châssis 7 et la partie arrière de châssis 8 du véhicule détélé ;
  - ramener le véhicule détélé en appui sur ses roues seules.

- [0165] Dans cet exemple, les deux dernières étapes sont réalisées conjointement par la descente du véhicule 1 du rail de support 15. En effet, le véhicule 1 avance (ou recule) le long du rail de support 15, les patins de stationnement 22 glissant (ou roulant) sur la plateforme de châssis 18, les roues motrices étant en contact avec le sol et entraînant ce déplacement. Le véhicule 1 est ensuite ramené par la rampe de soulèvement 20 jusqu'à sa hauteur initiale. La partie avant 7 de châssis et la partie arrière 8 de châssis prennent alors une hauteur uniquement déterminée par le travail des suspensions compte tenu du chargement du véhicule. Le véhicule est en appui sur ses roues seules, sans action de soulèvement extérieure, et est sorti de la structure de stationnement, prêt à rouler. En descendant du rail de support 15, les parties avant 7 et arrière 8 de châssis sont libérées des butées latérales d'alignement 19, les tampons latéraux 24 se désengageant du rail de support 15.
- [0166] En fonction des modalités d'exploitation du réseau, l'opération d'attelage peut comporter une étape de verrouillage ou de déverrouillage du dispositif d'articulation 9 du véhicule attelé, lorsqu'il est sur la plateforme de stationnement 18, après être arrivé sur la structure de stationnement 12. Dès lors, l'opération peut comporter le verrouillage des roues directrices en position non braquée.
- [0167] De même, l'opération de dételage peut comporter une étape de verrouillage ou de déverrouillage du dispositif d'articulation 9 du véhicule dételé, lorsqu'il est sur la plateforme de stationnement, avant sa sortie de la structure de stationnement 12. Ainsi, en fonction de la configuration de sortie des véhicules 1, le choix du verrouillage ou déverrouillage du dispositif d'articulation 9, et de la direction des roues directrices, est fait au cas par cas, le verrouillage en configuration alignée de la partie avant 7 de châssis et arrière 8 de châssis, ainsi que de la direction, étant toujours possible tant que le véhicule est sur la structure de stationnement 12.
- [0168] Par exemple, sur la structure de stationnement 12, un cas typique est : si un véhicule est attelé par son attelage avant 5, alors il est en configuration de remorque avec son dispositif d'articulation 9 déverrouillé et sa direction verrouillée ; tandis que si un véhicule a son attelage avant 5 libre, il est en configuration individuelle (ou tête de convoi) avec son dispositif d'articulation 9 verrouillé, et sa direction libre.
- [0169] En référence à la [Fig.26], dans le cas où les véhicules 1 sont des véhicules électriques, la structure de stationnement 12 peut de plus comporter des moyens électriques de charge 28 des véhicules 1, et l'opération d'attelage peut alors comporter (une fois qu'un véhicule est sur le rail de stationnement 15) une étape de charge des accumulateurs électriques d'un véhicule, une fois que ce véhicule est en place sur la structure de stationnement.
- [0170] Ces moyens de charge 28 comportent une borne constituée d'un chargeur externe, de forte puissance, relié à la structure de stationnement 12 de sorte à être facilement

raccordé aux véhicules présents sur le rail de support 15 avec peu ou pas d'opération supplémentaire de connexion.

- [0171] Dans le présent exemple, les moyens de charge 28 comportent deux polarités raccordées à deux contacteurs linéaires 29 fixés le long des deux faces latérales du rail de support 15, c'est-à-dire fixées le long des butées latérales d'alignement 19.
- [0172] Ainsi, lorsqu'un véhicule 1 est en place sur la structure de stationnement 12, suite à une opération d'attelage le conduisant à être mis en position sur le rail de support 15, ce véhicule peut se raccorder automatiquement aux moyens de charge 28 par des contacteurs latéraux venant en contact électrique avec les contacteurs linéaires 29.
- [0173] Selon un mode de réalisation, cette connexion peut être directement réalisée par les tampons latéraux 24 en les munissant également de contacteurs linéaires 30 adaptés à coopérer avec les contacteurs linéaires 29 du rail de support 15.
- [0174] Bien entendu, en variante, les contacteurs linéaires 29 peuvent comporter autant de polarités que nécessaires (pour une charge avec courant continu ou alternatif), ainsi que des lignes de communication destinées à la gestion de la charge ou autre transmission d'informations entre le véhicule et la structure de stationnement 12 (ou entre deux véhicules 1, via le rail de support 15), et ces contacteurs linéaires 29 peuvent être agencés sur toute portion du rail de support 15 susceptible d'être mise en contact avec des connexions électriques des véhicules.
- [0175] Par ailleurs, les contacteurs linéaires 29 comportent des moyens de sécurité pour la protection des personnes, tels que capotages sur la structure de stationnement empêchant de toucher les contacts électriques, ou dispositifs de contact et de mise sous tension sécurisé.
- [0176] Des variantes de réalisation du réseau de véhicules et de son procédé d'exploitation peuvent être mises en œuvre, notamment les modes de réalisation peuvent être combinés.

## Revendications

- [Revendication 1] Procédé d'exploitation d'un réseau de véhicules routiers automobiles, ce réseau comportant au moins une structure de stationnement (12), ainsi qu'une flotte de véhicules (1) articulés attelables qui comportent chacun :
- un train de roues avant (3) et un train de roues arrières (4) montés sur suspensions (21) ;
  - un châssis comportant une partie avant de châssis (7) sur laquelle est monté le train de roues avant (3) et une partie arrière de châssis (8) sur laquelle est monté le train de roues arrières (4) ;
  - un dispositif d'articulation (9), interposé entre la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8), et permettant à la partie avant de châssis (7) de pivoter par rapport à la partie arrière de châssis (8) autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule (1) ; et
  - des attelages avant et arrière (5,6), situés respectivement à l'avant et à l'arrière du véhicule (1) ;
- l'attelage avant (5) étant déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage avant (5) coopère avec un attelage arrière, identique à l'attelage arrière (6) de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux, et aligner la partie avant de châssis de ce véhicule avec la partie arrière de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre,
- l'attelage arrière (6) étant déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière (6) coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant (5) de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux et aligner la partie arrière de châssis de ce véhicule avec la partie avant de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre,
- ce procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte une opération d'attelage d'un desdits véhicules (1) articulés attelables, cette opération d'attelage comportant les étapes suivantes :
- a– conduire le véhicule (1) sur la structure de stationnement (12) ;

b– positionner la partie avant de châssis (7), respectivement la partie arrière de châssis (8), du véhicule (1) à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide (Hv) et inférieure à la hauteur maximale (Hmax), la hauteur à vide (Hv) étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis (7), respectivement de la partie arrière de châssis (8), lorsque le véhicule (1) est dans sa configuration de masse minimale et repose sur ses roues (3, 4), et la hauteur maximale (Hmax) étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis (7), respectivement de la partie arrière de châssis (8), lorsque le véhicule (1) est soulevé au maximum du débattement de sa suspension (21) et reste appuyé sur ses roues (3,4) ;

c– aligner la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8) du véhicule (1) par la structure de stationnement (12) ;

d– atteler le véhicule (1) à un autre véhicule articulé attelable disposé sur la structure de stationnement (12).

[Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape c est réalisée en positionnant la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8) contre des butées latérales d'alignement (19) de la structure de stationnement (12).

[Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte une opération de dételage d'un véhicule (1) articulé attelable disposé sur la structure de stationnement (12), cette opération de dételage comportant les étapes suivantes :

d– dételer le véhicule (1) en le détachant d'un autre véhicule disposé dans la structure de stationnement (12) ;

e– libérer de la structure de stationnement (12) la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8) du véhicule dételé ;

f– ramener le véhicule dételé en appui sur ses roues seules.

[Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que, au cours de l'étape e, la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8) du véhicule dételé sont libérées de butées latérales d'alignement (19) de la structure de stationnement (12).

[Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape b est réalisée en disposant le véhicule (1) sur au moins un rail de support (15) de la structure de stationnement (12), des patins de stationnement (22) disposés sur la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8) venant en appui contre une plateforme de châssis (18) dudit rail de support (15).

- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 5 lorsqu'elle dépend de l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que l'étape f est réalisée en extrayant le véhicule (1) d'au moins un rail de support (15) de la structure de stationnement (12), les patins de stationnement (22) étant séparés de la plateforme de châssis (18).
- [Revendication 7] Procédé selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que l'étape c est réalisée conjointement à l'étape b, en disposant le véhicule (1) sur le rail de support (15), des tampons latéraux (24) fixés sur la partie avant de châssis (7) et sur la partie arrière de châssis (8) venant contre des faces latérales du rail de support (15).
- [Revendication 8] Procédé selon la revendication 7 lorsqu'elle dépend de la revendication 6, caractérisé en ce que l'étape e est réalisée conjointement à l'étape f, en extrayant le véhicule du rail de support (15), les tampons latéraux (24) étant séparés desdites faces latérales du rail de support (15).
- [Revendication 9] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'opération d'attelage comporte une étape de verrouillage ou de déverrouillage du dispositif d'articulation (9) du véhicule attelé, lorsque le véhicule attelé est sur la structure de stationnement (12).
- [Revendication 10] Procédé selon la revendication 3 ou selon l'une des revendications 4 à 9 lorsqu'elles dépendent de la revendication 3, caractérisé en ce que l'opération de dételage comporte une étape de verrouillage ou de déverrouillage du dispositif d'articulation (9) du véhicule détélé, lorsque le véhicule détélé est encore sur la structure de stationnement (12).
- [Revendication 11] Procédé selon l'une des revendications précédentes, chaque véhicule (1) articulé attelable comportant un dispositif de direction apte à modifier l'angle de braquage de roues directrices, ce dispositif de direction étant apte à être actionné indépendamment du dispositif d'articulation (9), ce procédé étant caractérisé en ce que l'opération d'attelage comporte une étape d'alignement des roues directrices dans une position non braquée.
- [Revendication 12] Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'opération d'attelage comporte une étape de verrouillage des roues directrices dans leur position non braquée.
- [Revendication 13] Procédé selon l'une des revendications 11 ou 12, lorsqu'elles dépendent de la revendication 3, caractérisé en ce que l'opération de dételage comporte une étape de libération des roues directrices.
- [Revendication 14] Procédé selon la revendication 13 lorsqu'elle dépend de la revendication 12, caractérisé en ce que l'opération de dételage comporte une étape de déverrouillage des roues directrices dans leur position non braquée.

- [Revendication 15] Procédé selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que l'alignement ou la libération des roues directrices est faite par un guide latéral (25).
- [Revendication 16] Procédé selon l'une des revendications précédentes, les véhicules articulés attelables étant des véhicules électriques, le procédé étant caractérisé en ce que l'opération d'attelage comporte une étape de charge du véhicule attelé par des moyens de charge (28) de la structure de stationnement (12).
- [Revendication 17] Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'étape de charge est réalisée en connectant le véhicule (1) aux moyens de charge (28) par l'intermédiaire de la structure de stationnement (12).
- [Revendication 18] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le véhicule (1) attelé est le premier ou le dernier véhicule d'un convoi de véhicules, les étapes a, b, et c étant mises en œuvre pour chaque véhicule.
- [Revendication 19] Procédé selon la revendication 3 ou selon l'une des revendications 4 à 18 lorsqu'elles dépendent de la revendication 3, caractérisé en ce que le véhicule (1) dételé est le premier ou le dernier véhicule d'un convoi de véhicules, les étapes e et f étant mises en œuvre pour chaque véhicule.
- [Revendication 20] Réseau de véhicules routiers automobiles, ce réseau comportant au moins une structure de stationnement (12), ainsi qu'une flotte de véhicules (1) articulés attelables qui comportent chacun :
- un train de roues avant (3) et un train de roues arrières (4) montés sur suspensions (21) ;
  - un châssis comportant une partie avant de châssis (7) sur laquelle est monté le train de roues avant (3) et une partie arrière de châssis (8) sur laquelle est monté le train de roues arrières (4) ;
  - un dispositif d'articulation (9), interposé entre la partie avant de châssis (7) et la partie arrière de châssis (8), et permettant à la partie avant de châssis (7) de pivoter par rapport à la partie arrière de châssis (8) autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule (1) ; et
  - des attelages avant et arrière (5,6), situés respectivement à l'avant et à l'arrière du véhicule (1) ;
- l'attelage avant (5) étant déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage avant (5) coopère avec un attelage arrière, identique à l'attelage arrière (6) de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en

rotation en lacet, ces véhicules entre eux, et aligner la partie avant de châssis (7) de ce véhicule avec la partie arrière de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre,

l'attelage arrière (6) étant déplaçable, en alternance, entre : une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière (6) coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant de ce véhicule et situé sur un autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux et aligner la partie arrière de châssis (8) de ce véhicule avec la partie avant de châssis de l'autre véhicule ; et une position dételée, dans laquelle ces véhicules sont détachés l'un de l'autre,

ce réseau étant caractérisé en ce que la structure de stationnement (12) comporte :

- un rail de support (15) adapté à recevoir plusieurs desdits véhicules (1) articulés attelables, ce rail de support (15) comportant une plateforme de châssis (18) ;

- des butées latérales d'alignement (19) adaptées à aligner la partie avant de châssis (7) avec la partie arrière de châssis (8) de chaque véhicule, et à aligner les véhicules entre eux ;

et en ce que les véhicules (1) articulés attelables comportent chacun des patins de stationnement (22) disposés sous la partie avant de châssis (7) et sous la partie arrière de châssis (8), ces patins de stationnement (22) étant adaptés à coopérer avec la plateforme de châssis (18) de sorte que, lorsque le véhicule (1) est disposé sur la structure de stationnement (12), la partie avant de châssis (7), respectivement la partie arrière de châssis (8), est positionnée à une hauteur supérieure ou égale à la hauteur à vide ( $H_v$ ) et inférieure à la hauteur maximale ( $H_{max}$ ), la hauteur à vide ( $H_v$ ) étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis (7), respectivement de la partie arrière de châssis (8), lorsque le véhicule (1) est dans sa configuration de masse minimale et repose sur ses roues (3,4), et la hauteur maximale ( $H_{max}$ ) étant définie comme la hauteur de la partie avant de châssis (7), respectivement de la partie arrière de châssis (8), lorsque le véhicule (1) est soulevé au maximum du débattement de sa suspension (21) et reste appuyé sur ses roues (3,4).

[Revendication 21]

Réseau de véhicules selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comporte une rampe de soulèvement (20) adaptée à soulever le véhicule (1), ou le train de véhicules, lorsqu'il est conduit sur la structure de sta-

- tionnement (12).
- [Revendication 22] Réseau de véhicules selon l'une des revendications 20 ou 21, caractérisé en ce que les butées latérales d'alignement (19) sont agencées sur les faces latérales externes ou sur les faces latérales internes d'au moins un rail de support (15).
- [Revendication 23] Réseau de véhicules selon l'une des revendications 20 à 22, caractérisé en ce que chaque véhicule (1) articulé attelable comporte des tampons latéraux (24) sur la partie avant de châssis (7) et sur la partie arrière de châssis (8), ces tampons latéraux (24) étant adaptés à se positionner contre les butées latérales d'alignement (19).
- [Revendication 24] Réseau de véhicules selon la revendication 23, caractérisé en ce que les tampons latéraux (24) comportent des portions de guidage adaptées à canaliser la trajectoire de la partie de châssis (7,8) correspondante en direction du rail de support (15).
- [Revendication 25] Réseau de véhicules selon l'une des revendications 20 à 24, chaque véhicule (1) articulé attelable comportant un dispositif de direction apte à modifier l'angle de braquage de roues directrices, ce dispositif de direction étant apte à être actionné indépendamment du dispositif d'articulation, ce réseau de véhicules étant caractérisé en ce que la structure de stationnement (12) comporte un guide latéral (25) s'étendant parallèlement au rail de support (15), et adapté à l'alignement des roues directrices dans une position non braquée d'un véhicule (1) disposé sur le rail de support (15).
- [Revendication 26] Réseau de véhicules selon l'une des revendications 20 à 25, les véhicules (1) articulés attelables étant des véhicules électriques, le réseau de véhicules étant caractérisé en ce que la structure de stationnement (12) comporte des moyens de charge (28) adaptés à être connectés aux véhicules (1) situés sur le rail de support (15).
- [Revendication 27] Réseau de véhicules selon la revendication 26, caractérisé en ce que les moyens de charge (28) sont reliés à des contacteurs linéaires (29) agencés sur le rail de support (15).

[Fig. 1]

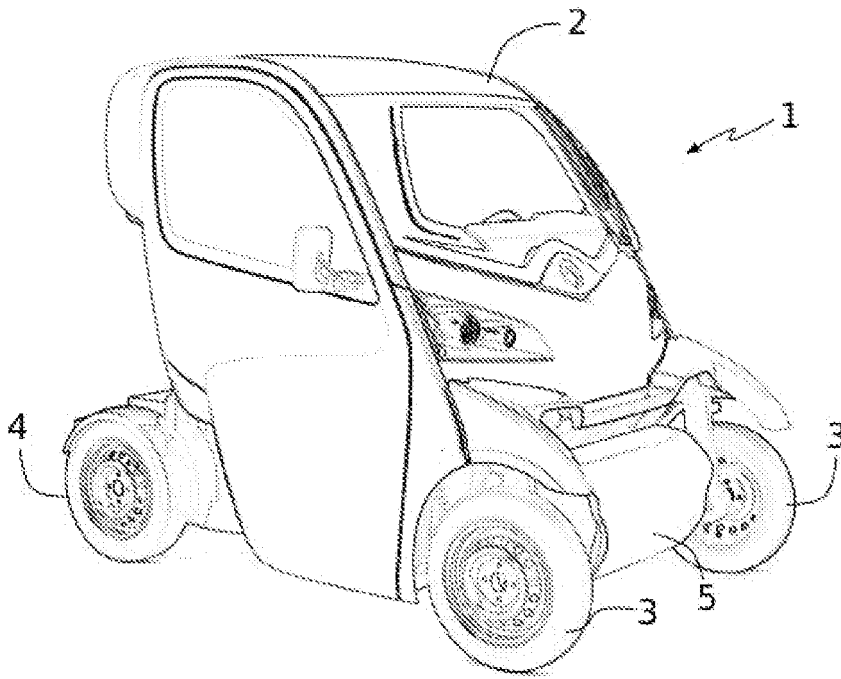


Fig. 1

[Fig. 2]

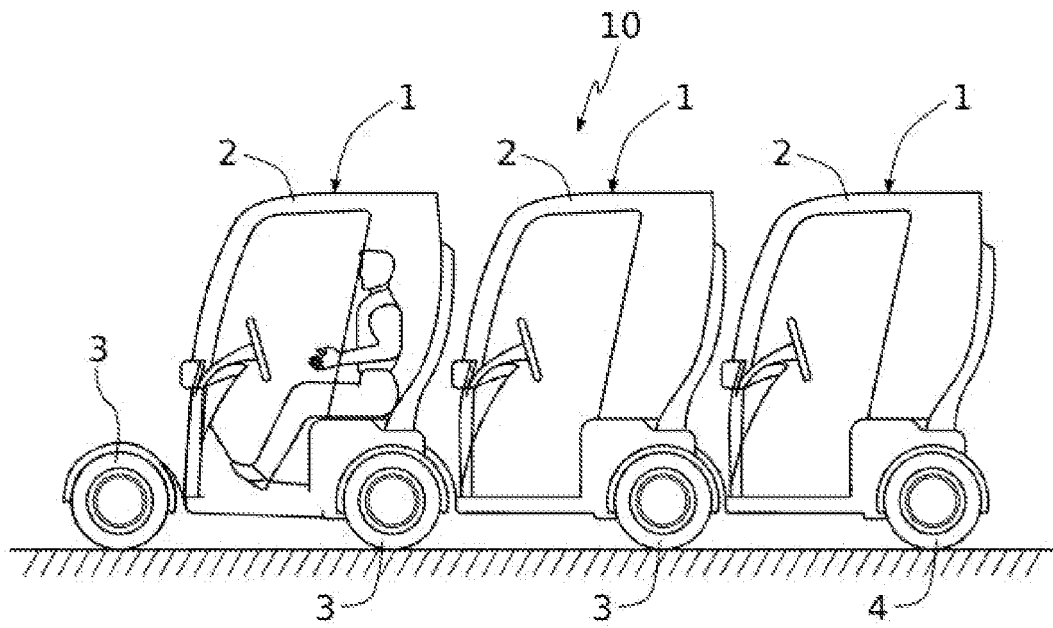


Fig. 2

[Fig. 3]

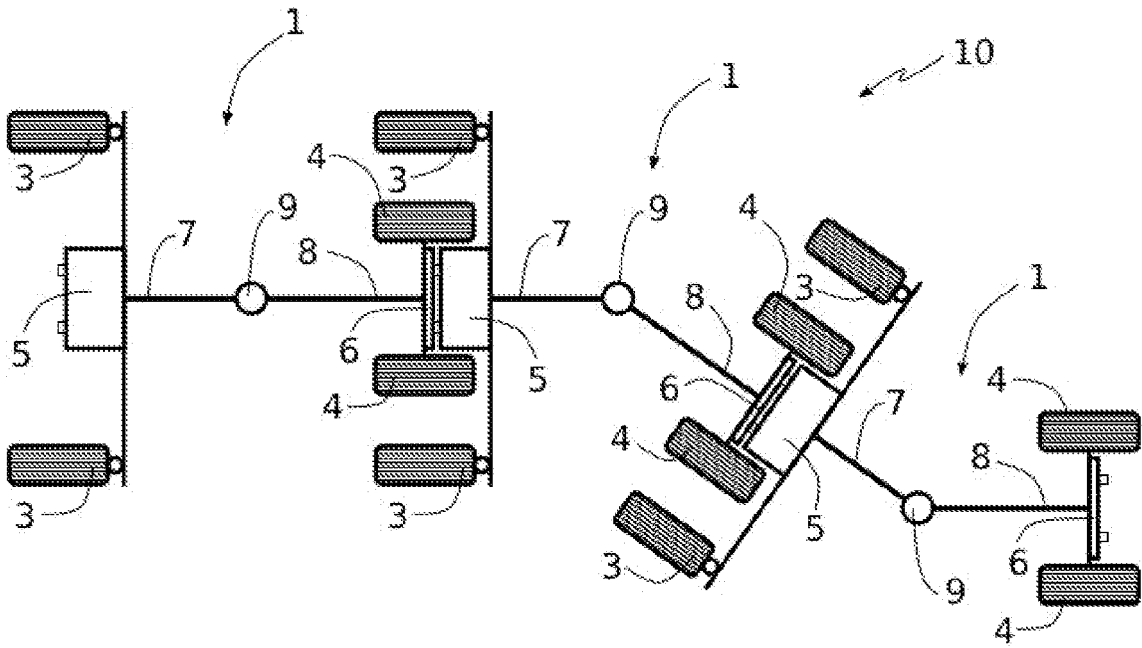


Fig. 3

[Fig. 4]

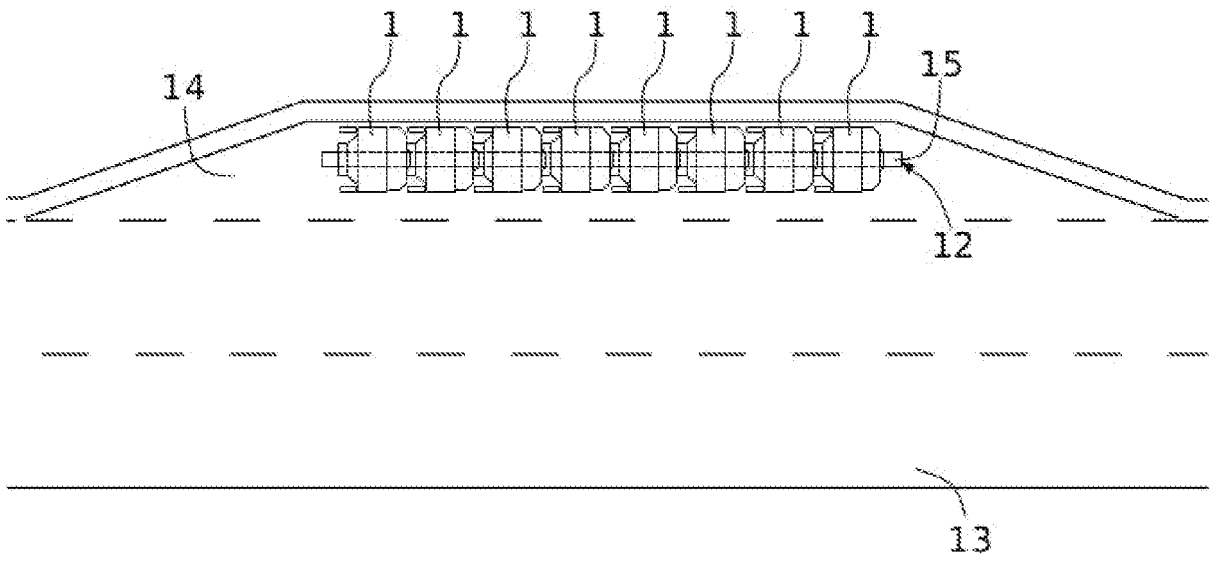


Fig. 4



[Fig. 7]

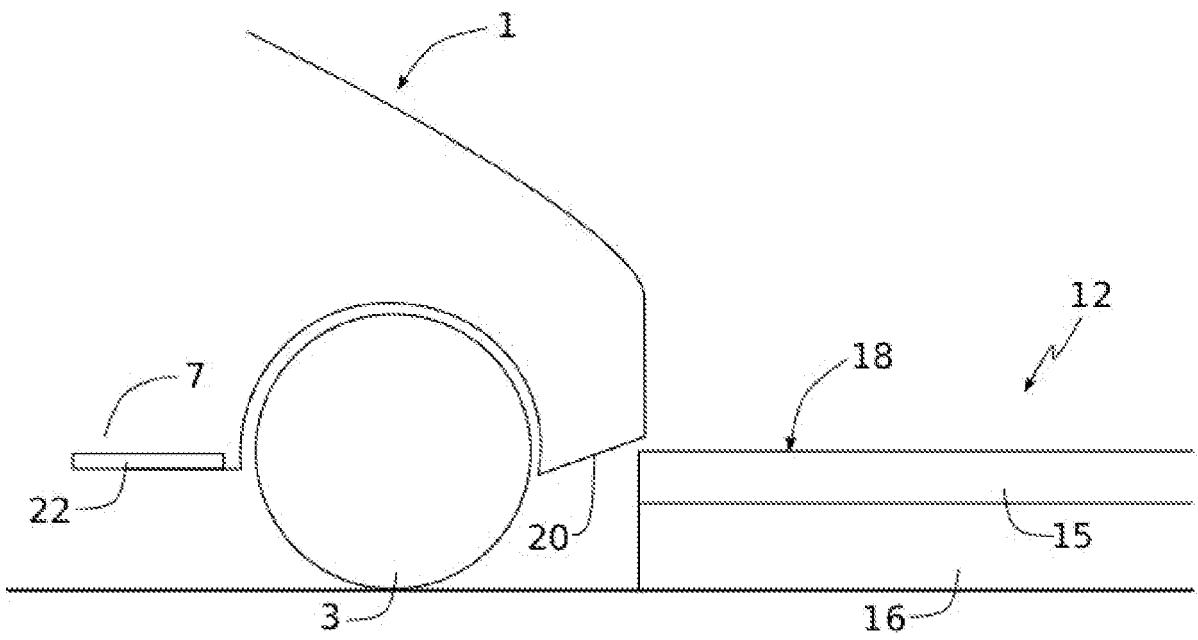


Fig. 7

[Fig. 8]

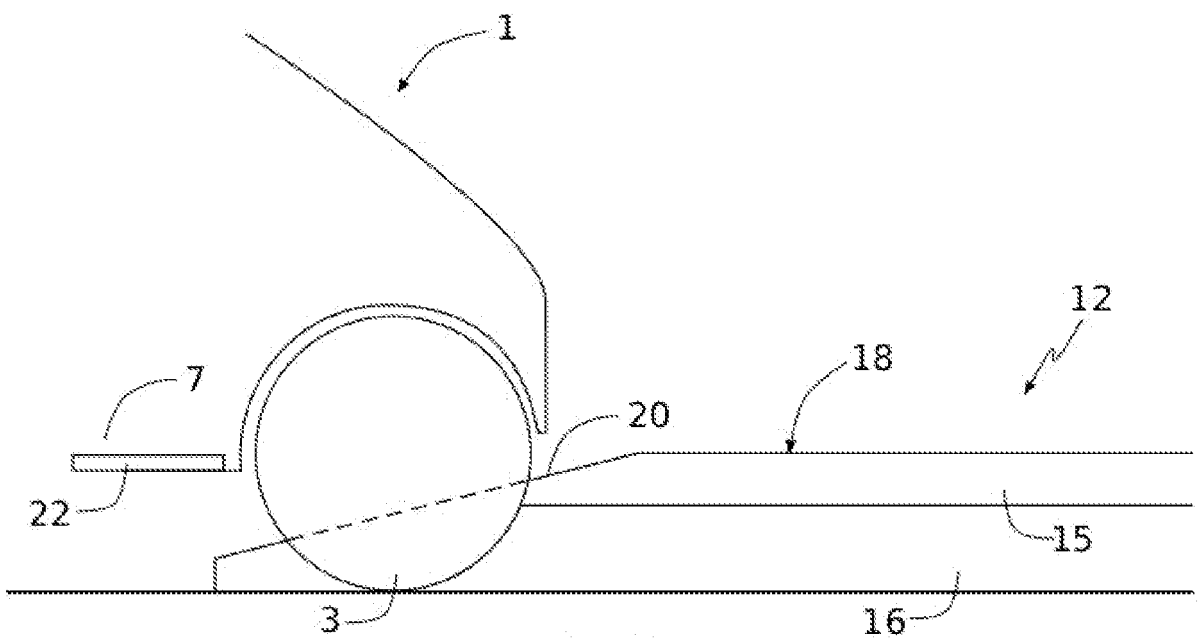


Fig. 8

[Fig. 9]

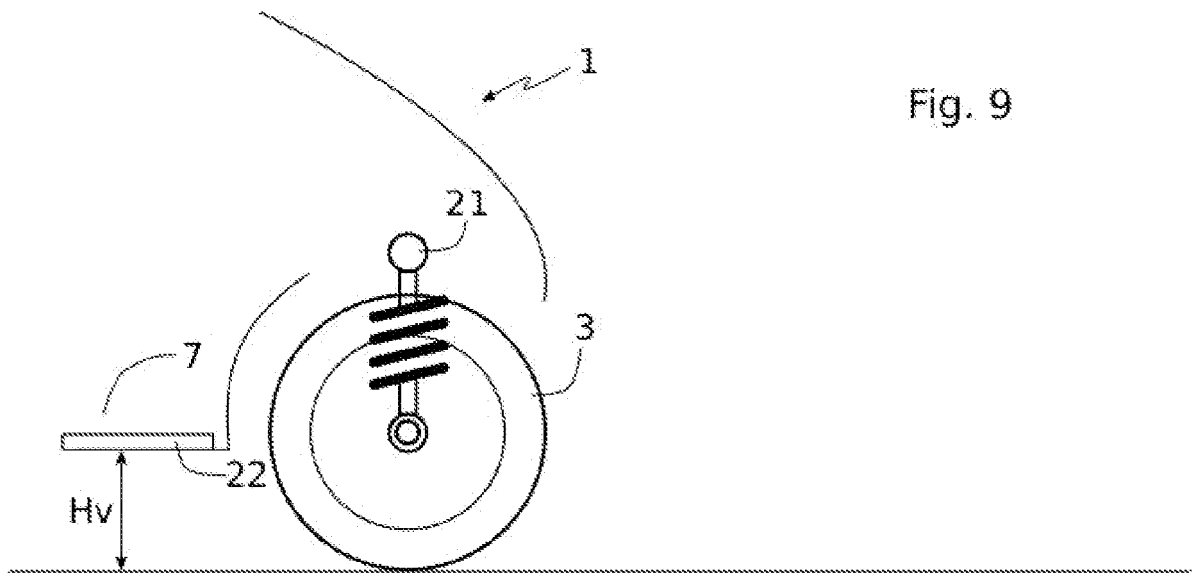


Fig. 9

[Fig. 10]

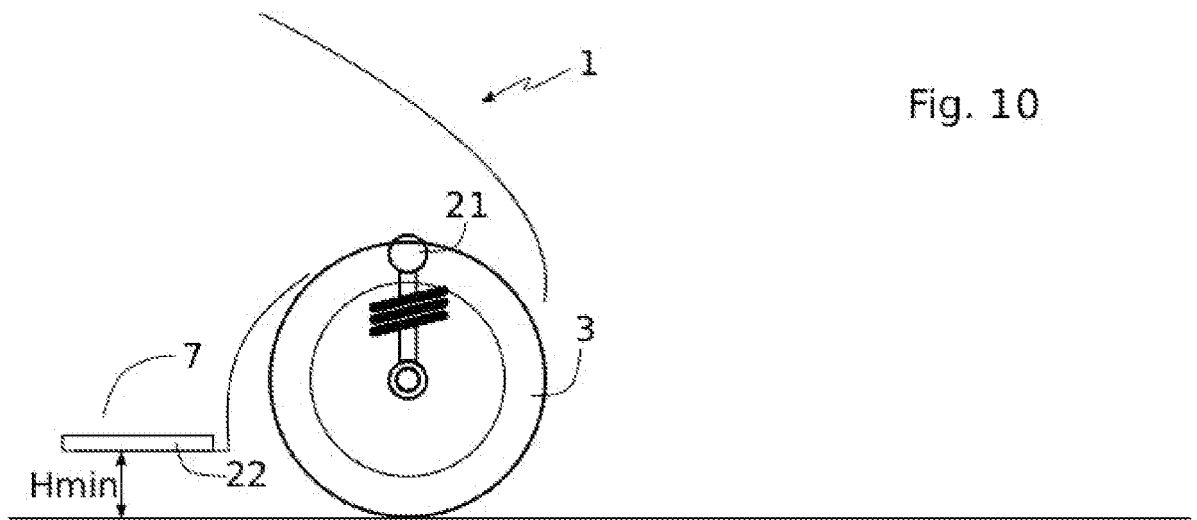


Fig. 10

[Fig. 11]

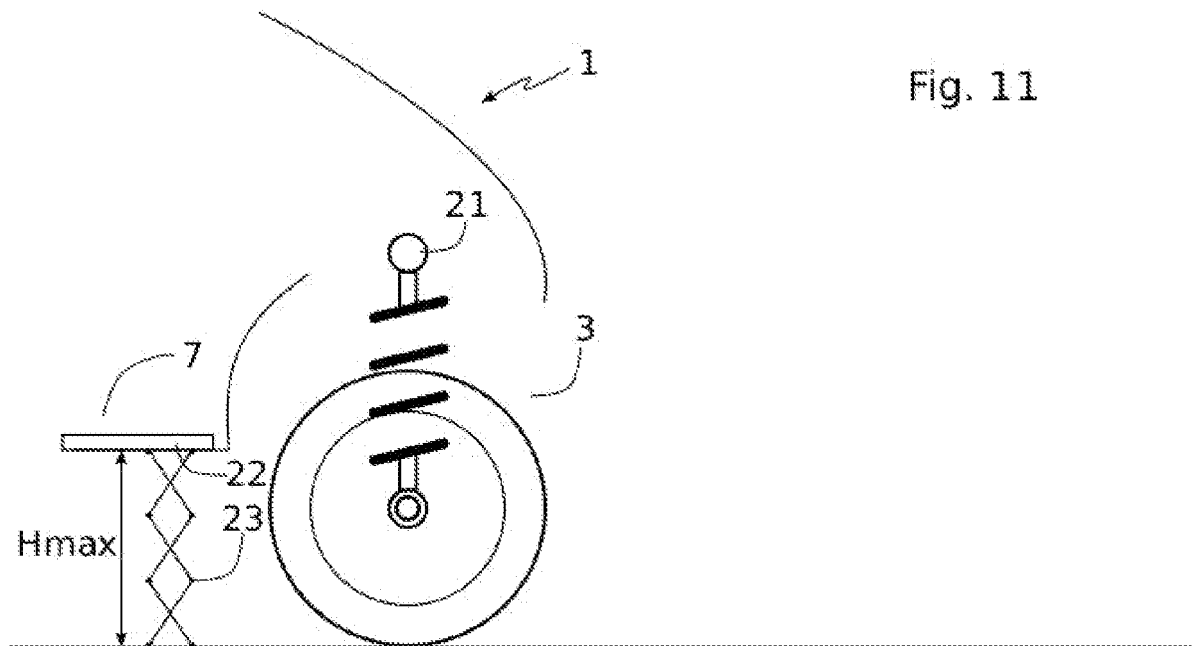


Fig. 11

[Fig. 12]

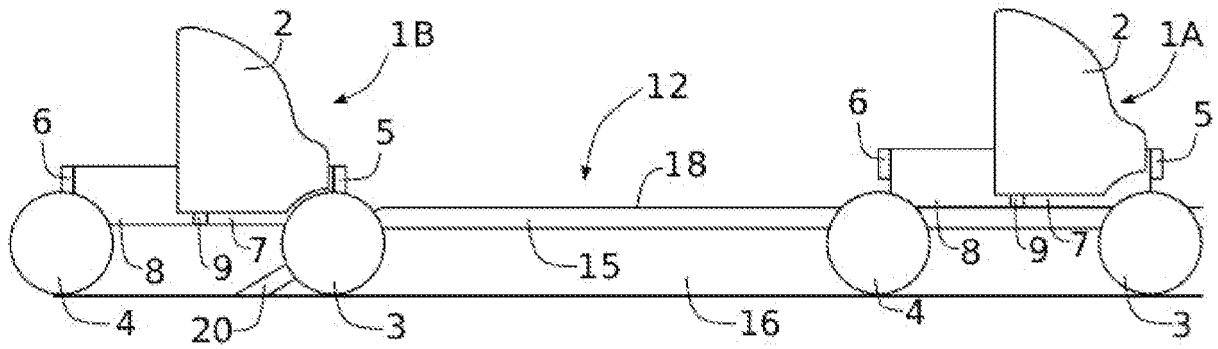


Fig. 12

[Fig. 13]

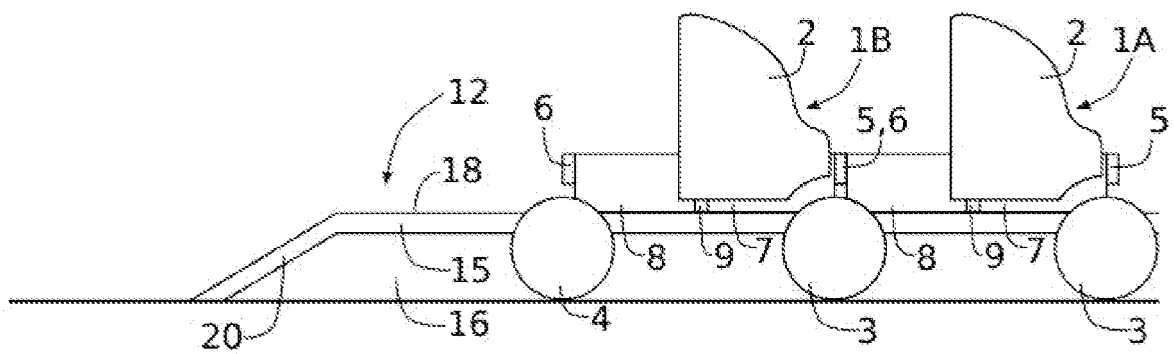


Fig. 13

[Fig. 14]

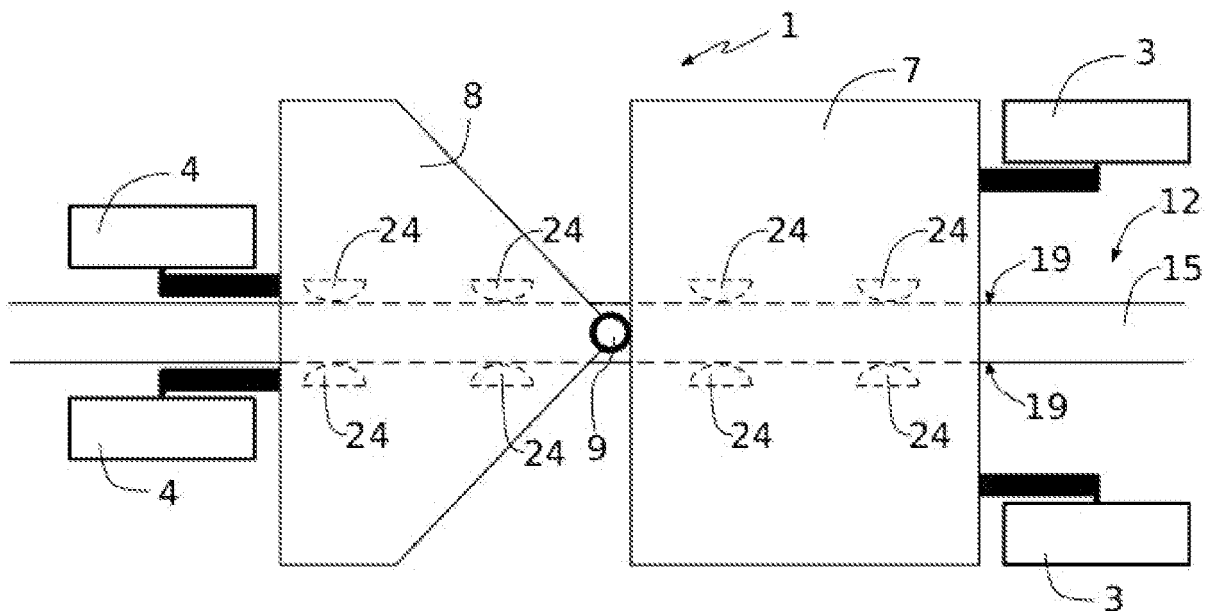
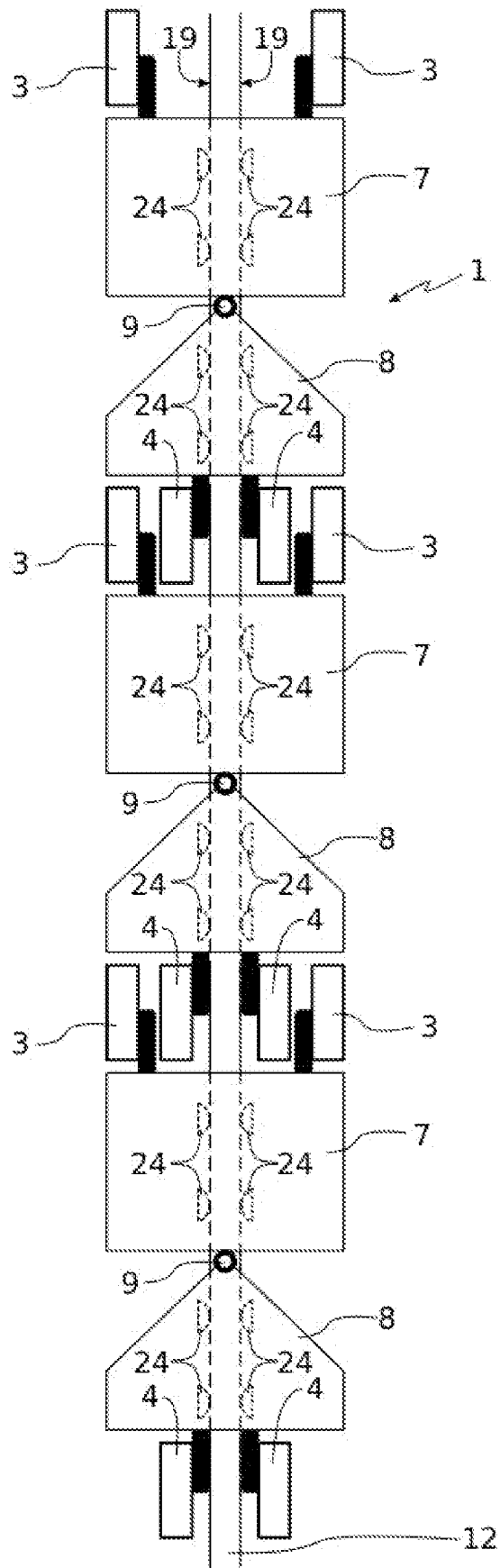


Fig. 14

[Fig. 15]

Fig. 15



[Fig. 16]

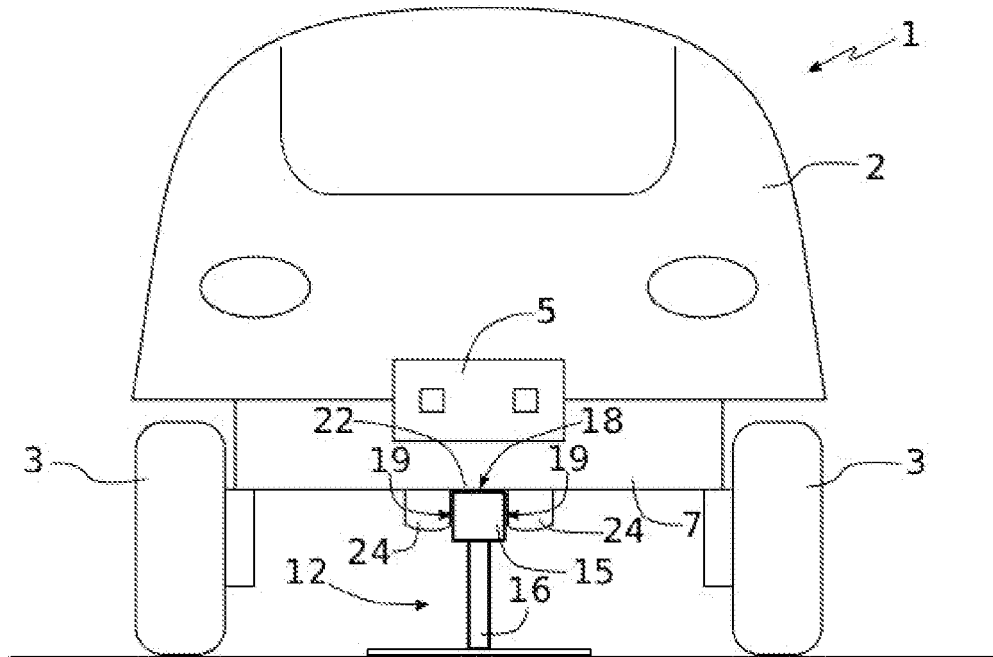


Fig. 16

[Fig. 17]

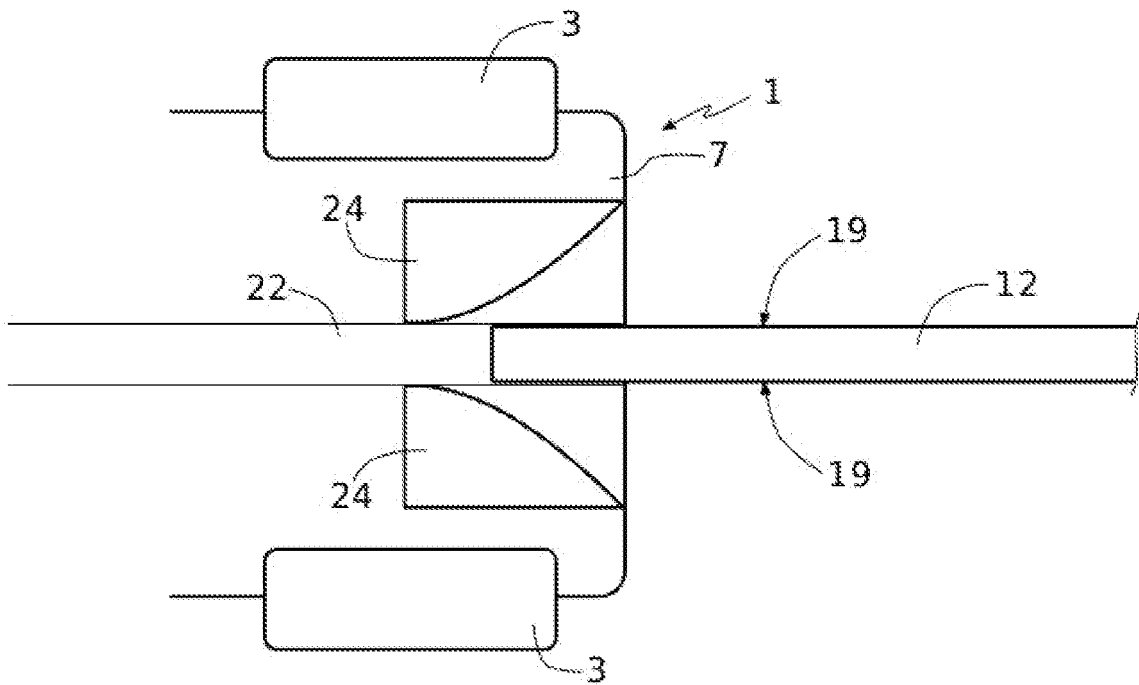


Fig. 17

[Fig. 18]

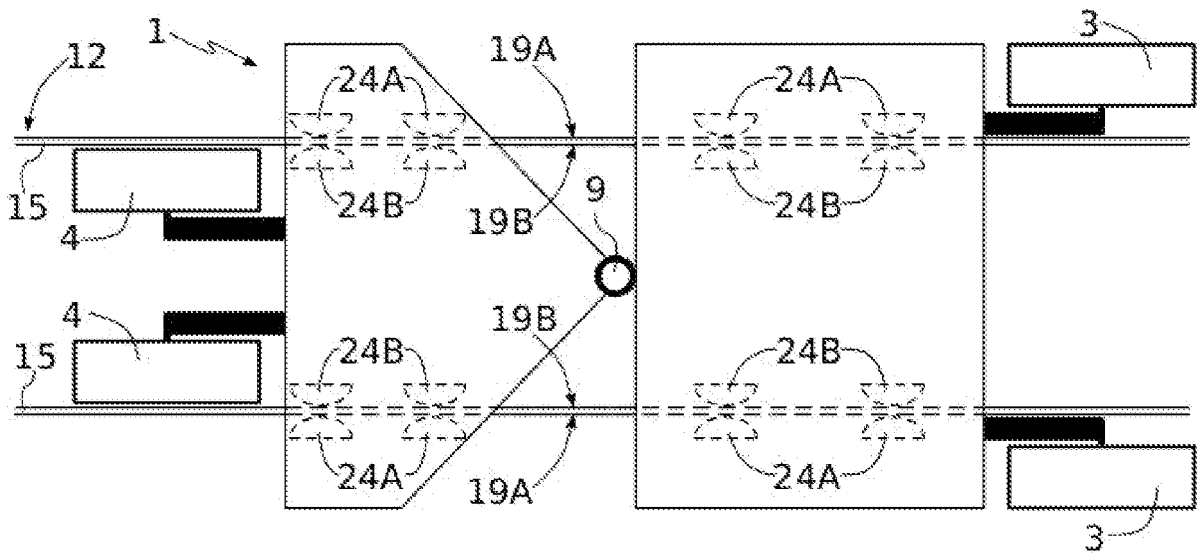


Fig. 18

[Fig. 19]

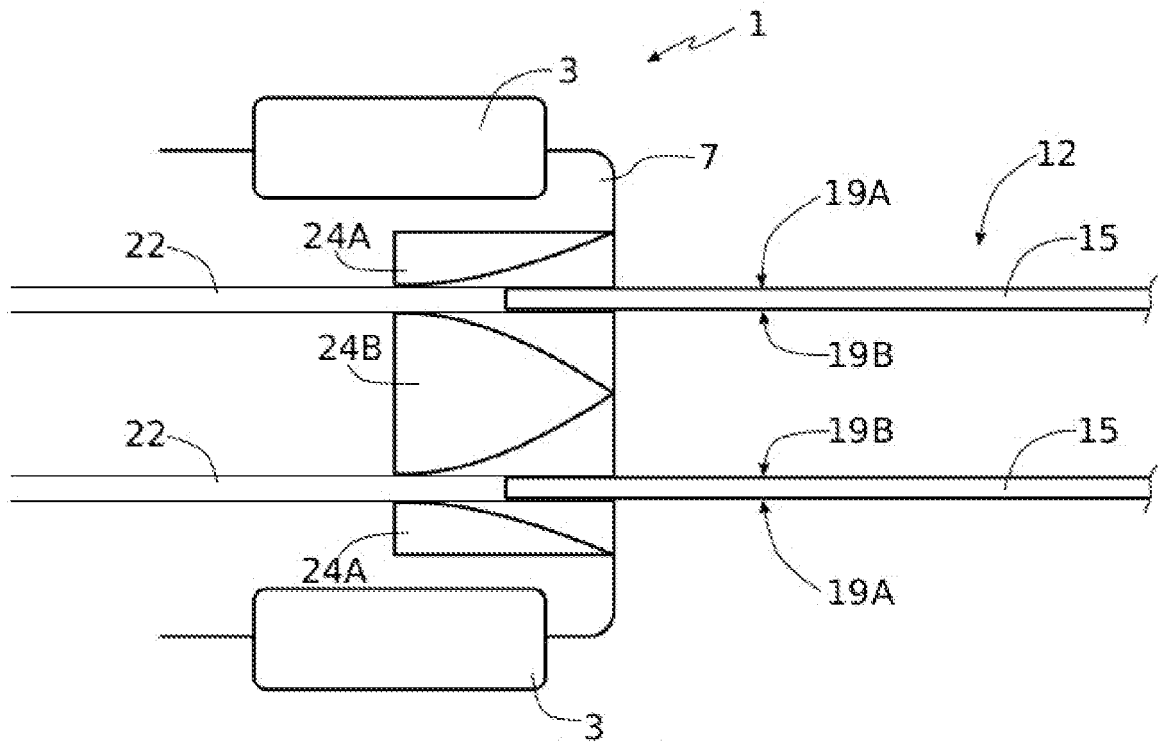


Fig. 19

[Fig. 20]

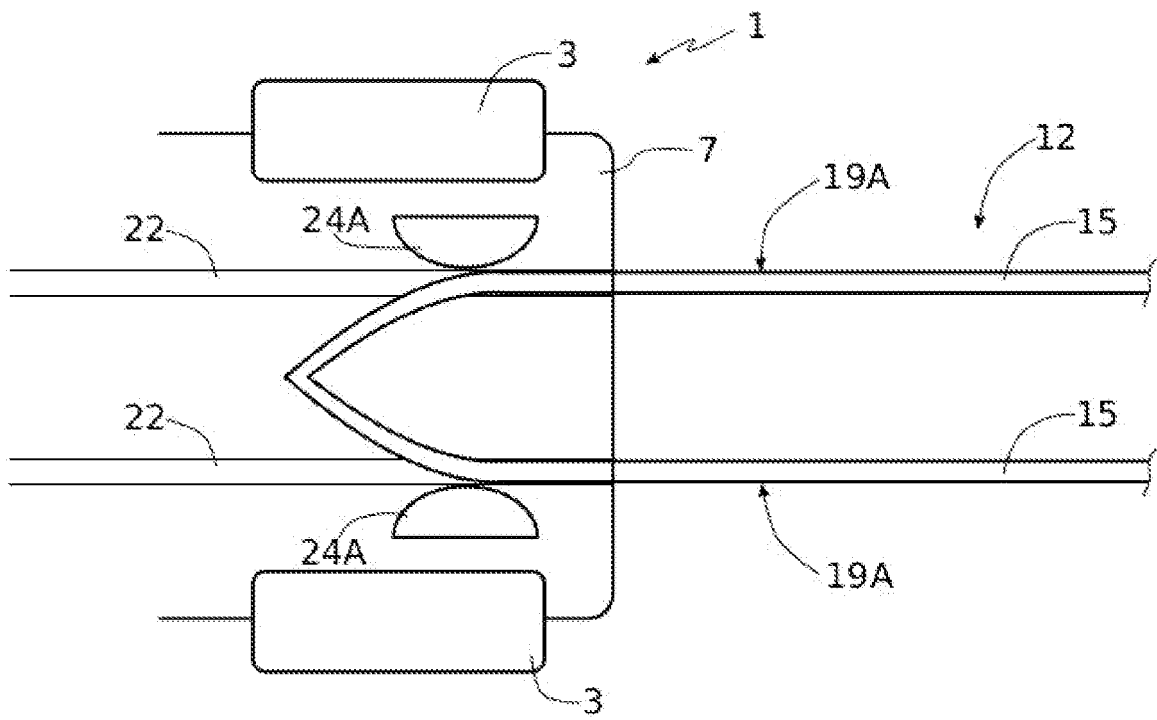


Fig. 20

[Fig. 21]

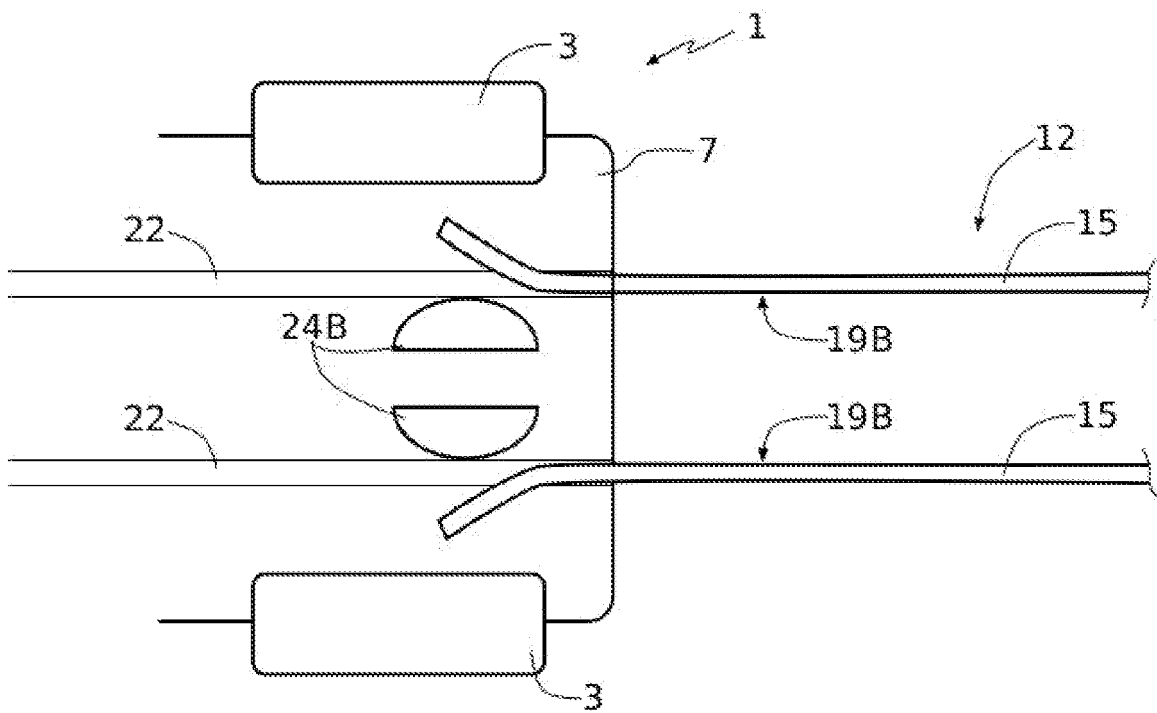
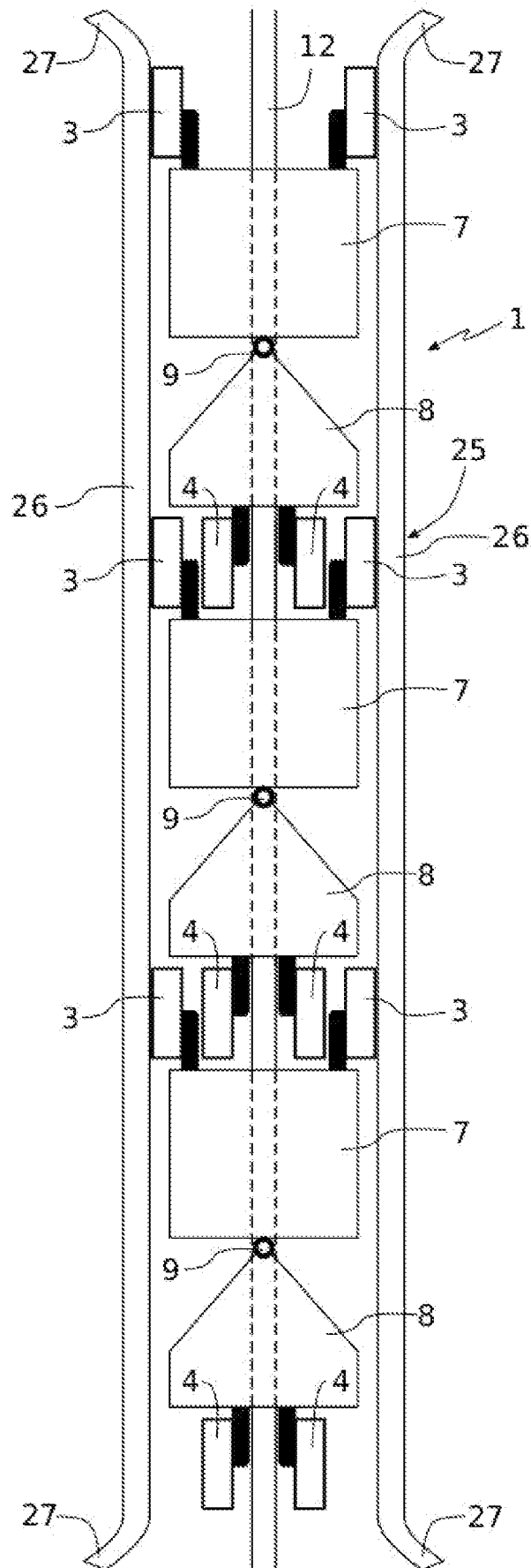


Fig. 21



[Fig. 23]

Fig. 23



[Fig. 24]

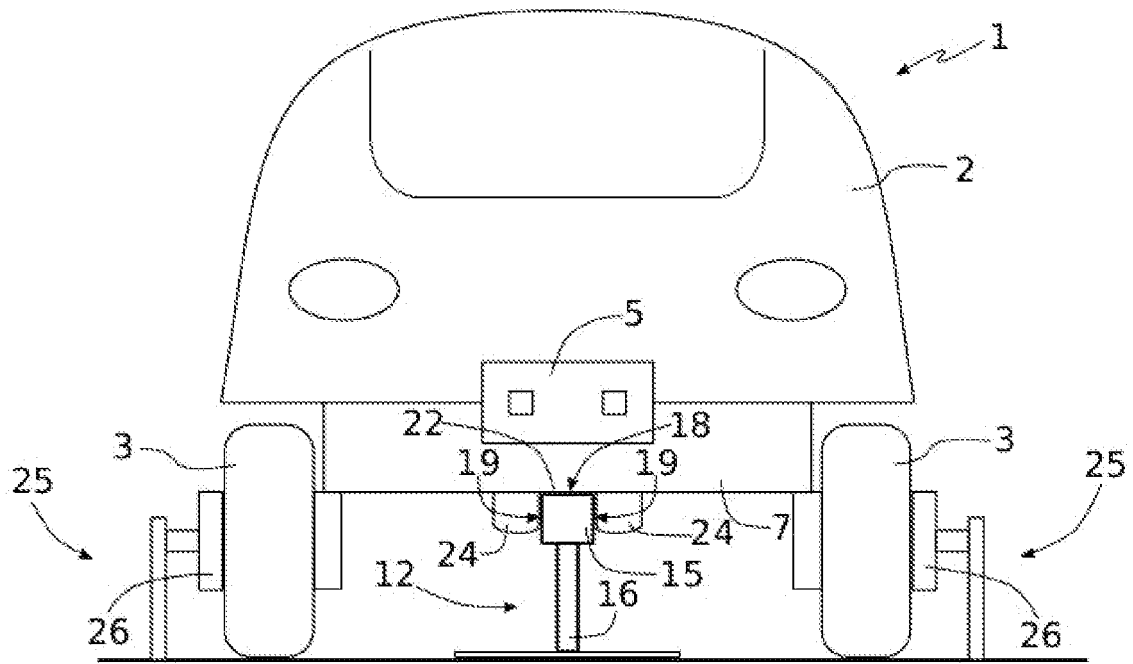


Fig. 24

[Fig. 25]

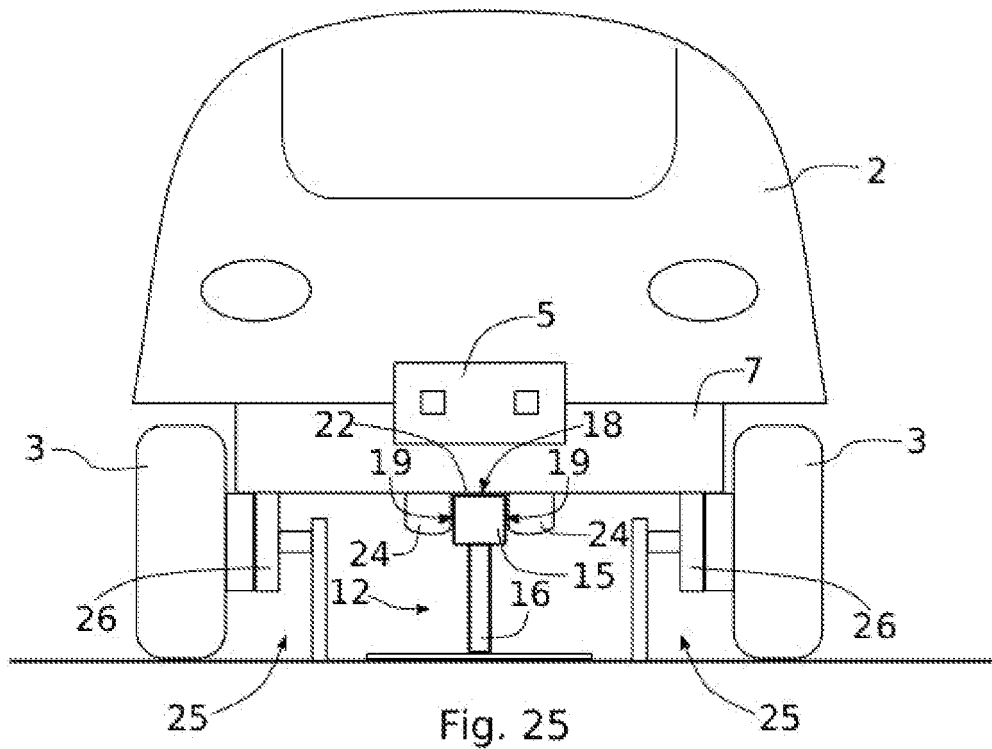


Fig. 25

[Fig. 26]

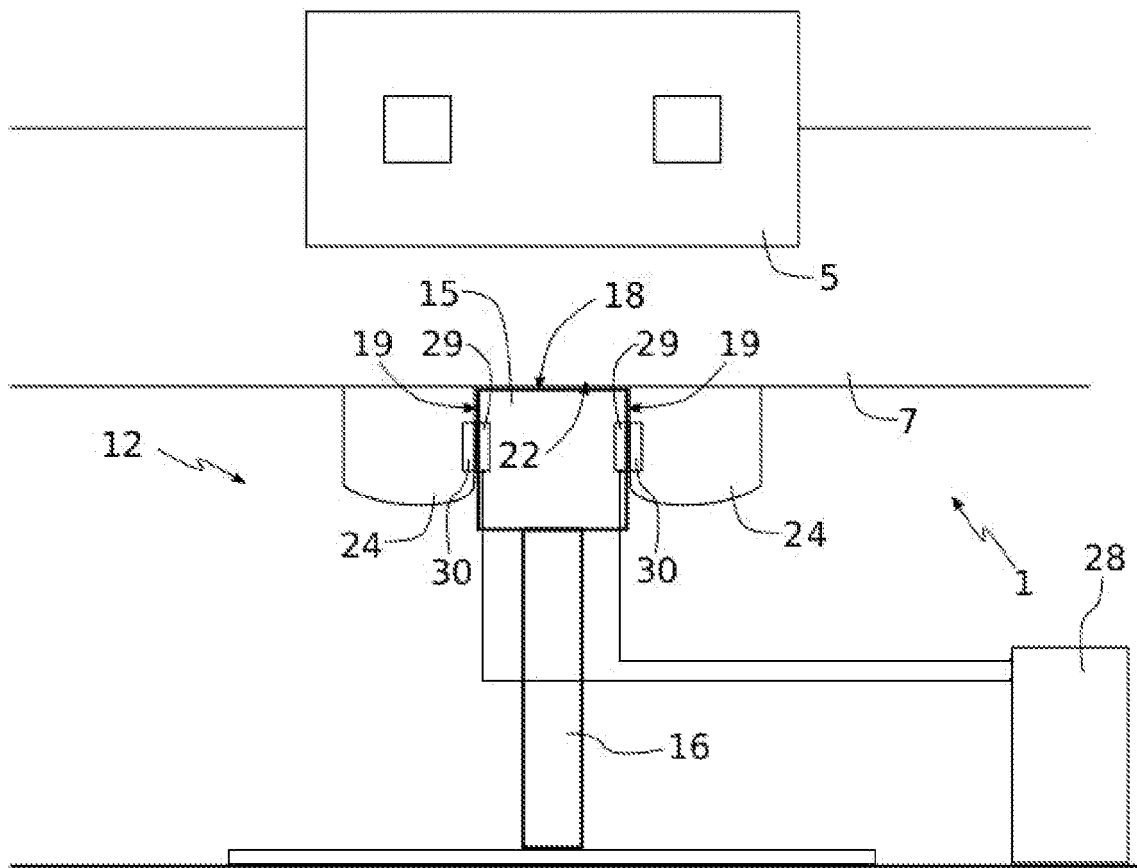


Fig. 26

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

**FA 916692**  
**FR 2214614**

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
<b>A, D</b>	<b>FR 3 002 912 A1 (METACAR TRANSP SYSTEMS [FR]) 12 septembre 2014 (2014-09-12)</b> <b>* revendication 1; figures *</b> <b>* alinéa [0004] *</b> -----	<b>1-27</b>	<b>B60D 1/00</b> <b>B62D 21/18</b> <b>B62D 47/02</b> <b>B62D 53/00</b>
<b>A, D</b>	<b>FR 3 071 813 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 5 avril 2019 (2019-04-05)</b> <b>* revendication 1; figures *</b> -----	<b>1-27</b>	
<b>A</b>	<b>FR 3 101 575 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9 avril 2021 (2021-04-09)</b> <b>* revendication 1; figures *</b> -----	<b>1-27</b>	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
			<b>B62D</b> <b>E04H</b>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>4 septembre 2023</b>		<b>Westland, Paul</b>	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2214614 FA 916692**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **04-09-2023**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>FR 3002912</b>	<b>A1</b>	<b>12-09-2014</b>	<b>CA 2901305 A1</b>	<b>12-09-2014</b>
			<b>CN 105189266 A</b>	<b>23-12-2015</b>
			<b>EP 2964512 A1</b>	<b>13-01-2016</b>
			<b>EP 3190008 A1</b>	<b>12-07-2017</b>
			<b>ES 2626827 T3</b>	<b>26-07-2017</b>
			<b>ES 2670432 T3</b>	<b>30-05-2018</b>
			<b>ES 2732944 T3</b>	<b>26-11-2019</b>
			<b>FR 3002898 A1</b>	<b>12-09-2014</b>
			<b>FR 3002912 A1</b>	<b>12-09-2014</b>
			<b>JP 6500032 B2</b>	<b>10-04-2019</b>
			<b>JP 2017513752 A</b>	<b>01-06-2017</b>
			<b>US 2016016619 A1</b>	<b>21-01-2016</b>
			<b>WO 2014135310 A1</b>	<b>12-09-2014</b>
			-----	
<b>FR 3071813</b>	<b>A1</b>	<b>05-04-2019</b>	<b>CN 111163998 A</b>	<b>15-05-2020</b>
			<b>EP 3691959 A1</b>	<b>12-08-2020</b>
			<b>ES 2904698 T3</b>	<b>05-04-2022</b>
			<b>FR 3071813 A1</b>	<b>05-04-2019</b>
			<b>JP 2020536008 A</b>	<b>10-12-2020</b>
			<b>US 2020290673 A1</b>	<b>17-09-2020</b>
			<b>WO 2019068997 A1</b>	<b>11-04-2019</b>
-----				
<b>FR 3101575</b>	<b>A1</b>	<b>09-04-2021</b>	<b>EP 4041574 A1</b>	<b>17-08-2022</b>
			<b>FR 3101575 A1</b>	<b>09-04-2021</b>
			<b>WO 2021069477 A1</b>	<b>15-04-2021</b>
-----				