

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
15 avril 2021 (15.04.2021)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2021/069480 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60D 1/48 (2006.01) *B62D 12/02* (2006.01)
B62D 53/00 (2006.01) *B62D 21/14* (2006.01)
B60D 1/07 (2006.01) *B62D 47/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2020/078089

(22) Date de dépôt international :

07 octobre 2020 (07.10.2020)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR1911116 07 octobre 2019 (07.10.2019) FR

(71) Déposant : COMMISSARIAT À L'ENERGIE
ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES

[FR/FR] ; Bâtiment le Ponant D 25 rue Leblanc, 75015
PARIS (FR).

(72) Inventeur : CERVANTES, Valéry ; c/o CEA GRE-
NOBLE - 17 rue des Martyrs, 38054 GRENOBLE cedex
09 (FR).

(74) Mandataire : INNOV-GROUP ; 310 avenue Berthelot,
69372 LYON Cedex 08 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(54) Title: AUTOMOBILE ROAD CONVOY WITH IMPROVED ROADHOLDING THAT IS FORMED BY HITCHABLE VEHICLES

(54) Titre : CONVOI AUTOMOBILE ROUTIER À TENUE DE ROUTE AMÉLIORÉE, FORMÉ DE VÉHICULES ATTELABLES

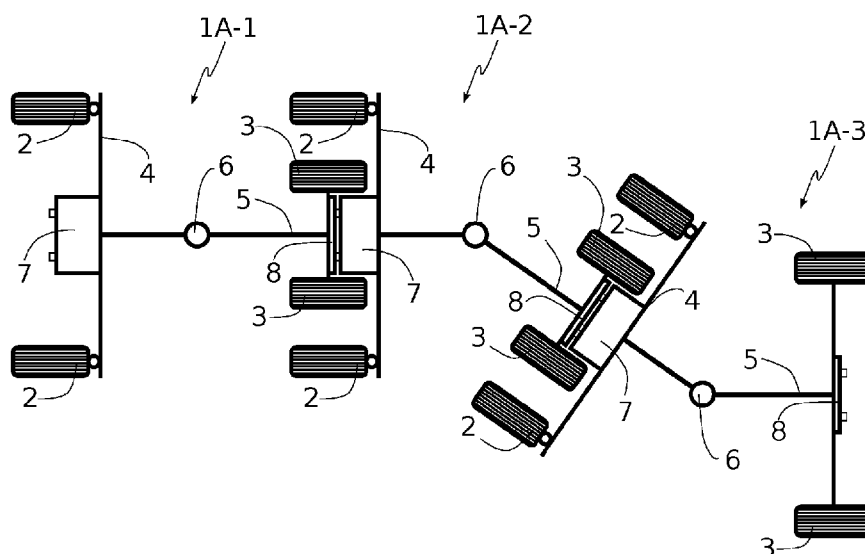


Fig. 9

(57) Abstract: Automobile road convoy comprising at least two coupled automobile road vehicles (1) which each comprise: - a front wheel set (2) and a rear wheel set (3), each of these wheel sets (2, 3) comprising two wheels; - a front chassis portion (4) to which the front wheel set (2) is attached; - a rear chassis portion (5) to which the rear wheel set (3) is attached; at least one of these vehicles (1) being a coupler vehicle that is defined by a track of one of its wheel sets that is different from the track of its other wheel set such that one of its wheel sets is adapted to nest with a wheel set located on another vehicle and the track of which is identical to that of the opposite wheel set of the coupler vehicle, and a coupler vehicle being further defined as comprising: - an articulation device (6) interposed between the front chassis portion (4) and the rear chassis portion (5) - a front hitch (7) - a rear hitch (8) which is movable alternately between: • a coupled position, in which this rear hitch (8) cooperates with a front hitch, identical to the front hitch (7) of this vehicle (1) and located on another vehicle; the automobile road convoy comprises, at one of its ends, a hitchable end vehicle which

[Suite sur la page suivante]

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

comprises: - a hitch movable between a coupled position and an uncoupled position; and - a front wheel set (2), the track of which is substantially equal to the track of the rear wheel set (3).

(57) **Abbrégé:** Convoi routier automobile comportant au moins deux véhicules automobiles routiers (1) attelés qui comprennent chacun : - un train de roues avant (2) et un train de roues arrière (3), chacun de ces trains de roues (2, 3) comportant deux roues; - une partie avant (4) de châssis sur laquelle est fixée le train de roues avant (2); - une partie arrière (5) de châssis sur laquelle est fixée le train de roues arrière (3); au moins un de ces véhicules (1) étant un véhicule coupleur qui est défini par une voie de l'un de ses trains de roues qui est différente de la voie de son autre train de roue de sorte que l'un de ses trains de roues est adapté à s'emboîter avec un train de roues situé sur un autre véhicule et dont la voie est identique à celle du train de roues opposé du véhicule coupleur, et un véhicule coupleur étant en outre défini comme comprenant : - un dispositif d'articulation (6), interposé entre la partie avant (4) de châssis et la partie arrière (5) de châssis - un attelage avant (7) - un attelage arrière (8) qui est déplaçable, en alternance, entre : • une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière (8) coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant (7) de ce véhicule (1) et situé sur un autre véhicule; le convoi routier automobile comprend, à l'une de ses extrémités, un véhicule d'extrémité attelable qui comporte : - un attelage déplaçable entre une position attelée et une position dételée; et - un train de roues avant (2) dont la voie est sensiblement égale à la voie du train de roue arrière (3).

DESCRIPTION

Titre : Convoi automobile routier à tenue de route améliorée, formé de véhicules attelables

5 DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un véhicule automobile routier attelable. L'invention concerne également un convoi automobile routier formé de plusieurs de ces véhicules attelables.

ART ANTÉRIEUR

10 On connaît des véhicules automobiles routiers attelables aptes à être attachés entre eux par des attelages sans degré de liberté en rotation en lacet pour former des convois routiers automobiles à trajectoire monotraxe. Un tel convoi est apte à être piloté par un unique conducteur. La demande de brevet EP2964512 décrit un exemple de tels véhicules attelables pour un système de mobilité urbaine.

15 Ces véhicules attelables comportent typiquement :

- un train de roues avant et un train de roues arrière ;
 - une partie avant de châssis sur laquelle est fixée le train de roues avant ;
 - une partie arrière de châssis sur laquelle est fixée le train de roues arrière ;
 - un dispositif d'articulation, interposé entre la partie avant de châssis et la partie arrière
- 20 de châssis, ce dispositif d'articulation 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, de manière à modifier un angle d'articulation du véhicule ;

- un attelage avant qui est déplaçable, en alternance, entre :

25 ● 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

30 ● une position dételée ;

- un attelage arrière qui 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.

- 5 Dans la présente description et les revendications, les termes « avant » et « arrière » font référence au sens de marche normal du véhicule.

Du point de vue de la tenue de route, il est apparu préférable que les véhicules articulés et attelables aient quatre roues (le train de roues avant et le train de roues arrière comportant alors chacun deux roues). Les voies des trains avant et
10 arrière sont alors disposées pour que les trains respectifs de deux véhicules puissent s'emboîter. L'emboîtement d'un train de roues d'un véhicule avec le train de roues d'un autre véhicule est ici défini comme le fait que les axes des deux trains de roues sont très proches, voire confondus. Autrement dit, toutes les roues des trains de roues qui sont emboîtés peuvent tourner autour du même axe de rotation.

15 La voie d'un train de roues est la distance entre les deux roues de ce train de roues appartenant au même essieu. Plus précisément, la voie mesure la distance entre les centres des zones de contact des roues d'un même essieu, mesurée véhicule vide, lorsque les roues sont positionnées de manière symétrique par rapport à un axe médian longitudinal du véhicule.

20 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.

L'attelage est dit être sans degré de liberté si, lorsque deux attelages avant
25 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°.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

Le but de l'invention est d'améliorer la tenue de route des véhicules
30 attelables de l'art antérieur et des convois formés de ces véhicules.

À cet effet l'invention vise un convoi routier automobile comportant au moins

deux véhicules automobiles routiers attelés qui comprennent chacun :

- un train de roues avant et un train de roues arrière, chacun de ces trains de roues comportant deux roues ;

- une partie avant de châssis sur laquelle est fixée le train de roues avant ;

5 - une partie arrière de châssis sur laquelle est fixée le train de roues arrière ;

au moins un de ces véhicules étant un véhicule coupleur qui est défini par une voie de l'un de ses trains de roues qui est différente de la voie de son autre train de roue de sorte que l'un de ses trains de roues est adapté à s'emboîter avec un train de roues situé sur un autre véhicule et dont la voie est identique à celle du train de roues opposé
10 du véhicule coupleur, et un véhicule coupleur étant en outre défini comme comprenant :

- un dispositif d'articulation, interposé entre la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis, ce dispositif d'articulation permettant à la partie avant de châssis de pivoter, par rapport à la partie arrière de châssis, autour d'un axe d'articulation normal
15 à un plan de roulement du véhicule, de manière à modifier un angle d'articulation du véhicule ;

- un attelage avant qui 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
20 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, un train de roues de ce véhicule étant emboîté à un train de roues de l'autre véhicule ; et

• une position dételée ;

25 - un attelage arrière qui 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
30 châssis de l'autre véhicule, un train de roues de ce véhicule étant emboîté à un train de roues de l'autre véhicule ; et

• une position dételée ;

ce convoi routier automobile comprenant, à l'une de ses extrémités, un véhicule d'extrémité attelable qui comporte :

- un attelage déplaçable entre :

- une position attelée dans laquelle ledit véhicule d'extrémité est attelé à un autre véhicule du convoi de sorte qu'un train de roues avant de l'un des véhicules soit emboîté à un train de roues arrière de l'autre véhicule ; et

5 • une position dételée ;

- un train de roues avant dont la voie est sensiblement égale à la voie du train de roue arrière.

Un tel véhicule automobile routier bénéficie d'une stabilité accrue et d'une meilleure tenue de route. Des véhicules à quatre roues dont la voie du train avant est
10 différente de la voie du train arrière sont connus, spécifiquement dans les applications de véhicules attelables, ce qui est imposé par la nécessité d'emboîter les trains de roues. Cependant, le fait que la voie de l'un des trains de roues soit ajustable permet d'assurer correctement les conditions permettant l'emboîtement optimal des trains de
15 roues et permet également de faire bénéficier au véhicule d'une tenue de route optimale, même dans des conditions sévères d'utilisation telles que le déplacement à haute vitesse sur des voies rapides ou le passage de virages serrés.

L'inventeur a en effet identifié que, lorsque plusieurs véhicules sont attelés pour former un convoi routier, des phénomènes d'oscillation se transmettent le long du convoi et portent préjudice à la tenue de route générale du convoi. Ainsi il apparait que
20 le dernier élément d'un convoi est le plus instable. Si le dernier véhicule a par ailleurs une voie plus étroite que le reste du convoi cette criticité est exacerbée.

Par ailleurs, lorsqu'un véhicule attelable est utilisé seul, l'ajustement possible de la voie de l'un de ses trains de roues procure à ce véhicule une tenue de route améliorée.

25 L'ajustement de la voie du train de roues peut être automatisé, de sorte qu'il adopte ainsi la position adéquate en fonction de l'utilisation (véhicule seul, véhicule au sein d'un convoi, véhicule à l'une des extrémités d'un convoi). Le conducteur bénéficie ainsi d'un véhicule ou d'un convoi de véhicules dont la tenue de route est optimisée, sans intervention de sa part.

30 Le convoi routier automobile selon l'invention peut comporter les caractéristiques additionnelles suivantes, seules ou en combinaison :

- le véhicule d'extrémité présente une partie avant de châssis qui est rigidement fixée à la partie arrière de châssis ;
- le véhicule d'extrémité est le véhicule de tête du convoi et le véhicule se trouvant en queue de convoi est un véhicule coupleur ;
- 5 - le véhicule de tête comporte un dispositif de direction apte à modifier, en réponse à une commande d'un conducteur du véhicule, l'angle de braquage de chaque roue du train de roues avant ;
- le véhicule d'extrémité est le véhicule de queue du convoi et en ce que le véhicule se trouvant en tête de convoi est un véhicule coupleur ;
- 10 - le véhicule de queue comporte un train de roues arrière dont les roues sont librement pivotantes en lacet ;
- le véhicule d'extrémité comporte un dispositif d'articulation, interposé entre la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis, ce dispositif d'articulation permettant à la partie avant de châssis de pivoter, par rapport à la partie arrière de châssis, autour
- 15 d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule, de manière à modifier un angle d'articulation du véhicule ;
- pour le véhicule d'extrémité, un premier train de roues, parmi les trains de roues avant et arrière, présente une voie fixe, et un deuxième train de roues, parmi les trains de roues avant et arrière, présente une voie ajustable entre au moins deux positions :
- 20 une position resserrée où la voie du deuxième train de roues est inférieure à la voie du premier train de roues, les deux roues du deuxième train de roues étant alors emboîtables entre les roues d'un train de roues qui est identique au premier train de roues de ce véhicule et situé sur un autre véhicule lorsque l'attelage correspondant est en position attelée ; et une position élargie où la voie du deuxième train de roues est
- 25 sensiblement égale à la voie du premier train de roues.

Selon un autre aspect, l'invention concerne également un procédé de constitution d'un convoi automobile routier comportant les étapes suivantes :

— réaliser un attelage d'au moins un véhicule coupleur attelable qui comprend :

- un train de roues avant et un train de roues arrière, chacun de ces trains de
- 30 roues comportant deux roues, une voie de l'un des trains de roues étant différente de la voie de l'autre train de roues de sorte que l'un des trains de roues est adapté à s'emboîter avec un train de roues dont la voie est identique à celle du train de roues opposé de ce véhicule coupleur et situé sur un autre véhicule ;

- une partie avant de châssis sur laquelle est fixée le train de roues avant ;
- une partie arrière de châssis sur laquelle est fixée le train de roues arrière ;
- un dispositif d'articulation, interposé entre la partie avant de châssis et la partie arrière de châssis, ce dispositif d'articulation 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, de manière à modifier un angle d'articulation du véhicule ;

- un attelage avant qui 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 ;

- un attelage arrière qui 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 ;

— atteler, à l'une des extrémités de l'attelage réalisé à l'étape précédente, un véhicule d'extrémité attelable qui comporte un train de roues avant et un train de roues arrière, chacun de ces trains de roues comportant deux roues, la voie du train de roues avant étant sensiblement égale à la voie du train de roue arrière.

Le procédé selon l'invention peut comporter les caractéristiques additionnelles suivantes, seules ou en combinaison :

- l'étape d'attelage du véhicule d'extrémité est réalisée de la manière suivante : atteler, en tête de convoi, un véhicule d'extrémité attelable de tête qui comporte un train de roues avant et un train de roues arrière, chacun de ces trains de roues comportant deux roues, la voie du train de roues avant étant sensiblement égale à la voie du train de roue arrière ;

- l'étape d'attelage du véhicule d'extrémité est réalisée de la manière suivante : atteler,

en queue de convoi, un véhicule d'extrémité attelable de queue qui comporte un train de roues avant et un train de roues arrière, chacun de ces trains de roues comportant deux roues, la voie du train de roues avant étant sensiblement égale à la voie du train de roue arrière ;

5 - le procédé comporte en outre une étape supplémentaire de dételage d'un véhicule d'extrémité ;

- lors de l'étape supplémentaire de dételage d'un véhicule d'extrémité, le véhicule de tête est détélé d'un véhicule antérieur auquel il était attelé, le procédé comportant en outre une étape d'élargissement de la voie du train avant du véhicule postérieur qui
10 devient lui-même le véhicule de tête par l'étape de dételage ;

- lors de l'étape supplémentaire de dételage du véhicule d'extrémité, le véhicule de queue est détélé d'un véhicule antérieur auquel il était attelé, le procédé comportant en outre une étape d'élargissement de la voie du train arrière du véhicule antérieur qui devient lui-même le véhicule de queue par l'étape de dételage.

15 PRÉSENTATION DES FIGURES

Un exemple préféré de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig.1] La figure 1 est une vue schématique de dessus d'un véhicule attelable, selon un premier mode de réalisation ;

20 [Fig.2] La figure 2 est également une vue schématique de dessus d'un véhicule attelable, selon un premier mode de réalisation ;

[Fig.3] La figure 3 est une vue similaire à la figure 1, pour un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.4] La figure 4 est une vue similaire à la figure 2, pour le deuxième mode
25 de réalisation de l'invention ;

[Fig.5] La figure 5 représente schématiquement une première variante de réalisation des moyens d'ajustement de la voie d'un train de roues des véhicules des figures 1 à 4 ;

[Fig.6] La figure 6 représente une deuxième variante de réalisation de ces
30 moyens d'ajustement ;

[Fig.7] La figure 7 représente également une deuxième variante de réalisation de ces moyens d'ajustement ;

[Fig.8] La figure 8 représente schématiquement un convoi automobile routier formé de trois véhicules conformes aux figures 1 et 2 ;

5 [Fig.9] La figure 9 représente le convoi de la figure 8, l'un des véhicules ayant son train de roues d'extrémité en position élargie ;

[Fig.10] La figure 10 représente un procédé de constitution de convoi automobile routier selon un premier mode de réalisation ;

10 [Fig.11] La figure 11 représente également un procédé de constitution de convoi automobile routier selon un premier mode de réalisation ;

[Fig.12] La figure 12 représente schématiquement un convoi automobile routier formé de trois véhicules conformes aux figures 3 et 4 ;

[Fig.13] La figure 13 représente le convoi de la figure 12, l'un des véhicules ayant son train de roues d'extrémité en position élargie ;

15 [Fig.14] La figure 14 représente un procédé de constitution de convoi automobile routier selon un deuxième mode de réalisation ;

[Fig.15] La figure 15 représente également un procédé de constitution de convoi automobile routier selon un deuxième mode de réalisation.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

20 Dans ces figures, les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments. Le véhicule attelable 1 est décrit selon plusieurs variantes numérotées 1A, 1B, 1C, etc.

Dans la présente description, le véhicule attelable et le convoi routier formé de ces véhicules attelables peuvent être conformes aux véhicules et convois décrits
25 dans la demande de brevet EP2964512, si ce n'est que les caractéristiques relatives à l'ajustement de la voie de certains trains de roues sont différentes. Par conséquent, ces éléments liés à l'ajustement de la voie des trains de roues feront l'objet d'une description ci-après tandis que les autres éléments du véhicule, qui sont donc conformes aux descriptions de l'art antérieur, ne seront pas décrits plus en détail ici.

Les figures 1 et 2 sont relatives à un véhicule attelable selon un premier mode de réalisation. Selon ce premier mode de réalisation, la voie du train de roues arrière est ajustable. La structure du véhicule est schématiquement représentée vue de dessus. Le véhicule 1A comporte un train de roues avant 2 et un train de roues arrière 3, chacun de ces trains de roues 2, 3 comportant deux roues.

Le véhicule 1A comporte une partie avant 4 de châssis, sur laquelle est fixé le train de roues avant 2, ainsi qu'une partie arrière 5 de châssis, sur laquelle est fixé le train de roues arrière 3. Entre la partie avant 4 de châssis et la partie arrière 5 de châssis, le véhicule 1A comporte un dispositif d'articulation 6 qui permet à la partie avant 4 de châssis de pivoter, par rapport à la partie arrière 5 de châssis, autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule, c'est-à-dire normal au plan du dessin de la figure 1. Le dispositif d'articulation 6 permet de modifier l'angle d'articulation du véhicule, c'est-à-dire l'angle que forment les deux essieux du véhicule 1A.

Sur le véhicule 1A, les roues avant sont directrices. Le véhicule 1A comporte ainsi un dispositif de direction apte à modifier, en réponse à une commande d'un conducteur du véhicule, l'angle de braquage de chaque roue du train de roues avant 2, ce dispositif de direction étant actionnable indépendamment du dispositif d'articulation 6.

Le véhicule 1A comporte un attelage avant 7 et un attelage arrière 8 complémentaire de sorte que l'attelage avant 7 puisse coopérer avec l'attelage arrière 8 d'un autre véhicule, identique au véhicule 1A. De même, l'attelage arrière 8 peut coopérer avec un attelage avant 7 d'un autre véhicule 1A identique.

Le véhicule 1A est ainsi attelable à d'autres véhicules identiques ou compatibles, en vue de former un convoi automobile routier.

La voie du train de roues arrière 3 est ajustable. Sur la figure 1, le train de roues arrière 3 présente une voie 9 qui est en position resserrée. Dans cette position resserrée, la voie 9 du train arrière 3 est inférieure à la voie 10 du train avant 2, de sorte que le train de roues arrière 3 du véhicule 1A puisse être logé entre les deux roues du train de roues avant 2 d'un autre véhicule 1A. Dans cet exemple, le véhicule 1A garde de plus la possibilité d'actionner le pivotement des roues avant qui sont

directrices (pour un angle de braquage limité lorsqu'on est en situation emboîtée, et en tous cas inférieur à l'angle de braquage quand on est en situation non emboîtée). Dans sa position resserrée du train de roues arrière 3, les roues sont disposées de part et d'autre de l'attelage arrière 8.

5 Sur la figure 2, le train arrière 3 du véhicule 1A est en position élargie. Dans cette position élargie, la voie 9 du train de roues arrière est alors égale, ou sensiblement égale, à la voie 10 du train de roues avant 2.

Les deux roues du train de roues arrière 3 sont ajustables en translation transversalement (dans une direction parallèle à l'axe d'essieu de ce train de roues).

10 Dans la position de la figure 1, le véhicule 1A est prêt à être attelé à un autre véhicule, tandis que dans la position de la figure 2, le véhicule 1A est prêt à faire route, seul. Dans la position de la figure 2, le véhicule 1A peut aussi compléter un convoi de véhicules attelables et faire en sorte que les deux trains de roues d'extrémité du convoi aient une voie sensiblement égale.

15 Les figures 3 et 4 sont relatives à un deuxième mode de réalisation d'un véhicule attelable et montrent un véhicule 1B dans lequel la voie du train de roues avant 2 est ajustable. Les roues avant sont directrices et le train de roues arrière présente une voie fixe. Les éléments similaires au premier mode de réalisation seront numérotés avec les mêmes numéros.

20 Le véhicule 1B comporte donc également un train de roues avant 2, un train de roues arrière 3, respectivement portés par une partie avant 4 de châssis et une partie arrière 5 de châssis. Le véhicule 1B est articulé par un dispositif d'articulation 6. Le véhicule 1B est aussi muni d'un attelage avant 7 et d'un attelage arrière 8.

Sur la figure 3, le train de roues avant 2 du véhicule 1B est montré en position resserrée. Dans cette position, la voie 10 du train de roues avant 2 est inférieure à la voie 9 du train de roues arrière 3. L'avant du véhicule 1B peut donc être attelé à l'arrière d'un véhicule 1B identique. Dans cet exemple, le véhicule 1B garde de plus la possibilité d'actionner le pivotement des roues avant qui sont directrices (pour un angle de braquage limité lorsqu'on est en situation emboîtée, et en tous cas inférieur à l'angle de braquage quand on est en situation non emboîtée). Dans sa position resserrée du train de roues avant 2, les roues sont disposées de part et d'autre

25
30

de l'attelage avant 7.

Sur la figure 4, la voie 10 du train de roues avant 2 est en position élargie et est égale, ou sensiblement égale, à la voie 9 du train de roues arrière 3.

Les figures 5 à 7 sont des exemples de réalisation permettant à la voie d'un train de roues d'être ajustable. Les dispositifs d'ajustement représentés aux figures 5 à 7 peuvent être mis en œuvre dans le train de roues arrière 3 du véhicule 1A ou dans le train avant 2 du véhicule 1B, en vue de faire varier la voie de ces trains de roues.

La figure 5 est relative à une première variante de réalisation du dispositif d'ajustement de voie. Les moyens d'ajustement comportent un pignon 11 monté sur le châssis du véhicule. Le pignon 11 coopère avec une crémaillère double 12, reliée à l'essieu de chacune des roues du train de roues. Il peut s'agir du train de roues avant 2 (cas du véhicule 1B) ou du train de roues arrière 3 (cas du véhicule 1A). Les crémaillères 12 couissent dans des paliers 13 fixés au châssis du véhicule, de sorte que la rotation du pignon 11 dans un sens ou dans l'autre entraîne respectivement l'écartement ou le resserrement de la voie du train de roues. La rotation du pignon 11 est donc commandée pour placer le train de roues 2, 3 dans sa position resserrée ou dans sa position élargie. La figure 5 est une figure de principe destinée à illustrer le fonctionnement du dispositif d'ajustement de voie, ses dimensions ne sont pas représentatives.

Les figures 6 et 7 illustrent une deuxième variante de réalisation du dispositif d'ajustement de la voie d'un train de roues. De même que précédemment, ces moyens d'ajustement peuvent être mis en œuvre pour le train de roues avant 2 ou le train de roues arrière 3. Sur les figures 6 et 7, le train de roues concerné est vu de dessus. Selon cette deuxième variante, le dispositif d'ajustement comporte des parallélogrammes déformables 14 pour chaque roue du train de roues 2, 3. Les parallélogrammes déformables 14 comportent des tirants 15, reliant le châssis du véhicule 1 aux essieux du train de roues 2, 3 grâce à des pivots 16 perpendiculaires au plan de roulement du véhicule 1.

Les parallélogrammes déformables 14 sont commandés par des vérins 17 de sorte que le train de roues 2, 3 puisse prendre une position resserrée (figure 6) ou une position élargie (figure 7).

Dans les deux variantes de réalisation des figures 5 à 7, si le train de roues considéré est le train de roues avant 2, ce dernier inclus également, en plus du dispositif d'ajustement de voie, le dispositif de direction permettant aux roues avant de pivoter pour être directrices.

5 Les figures 8 et 9 représentent schématiquement un convoi automobile routier composé, dans cet exemple, de trois véhicules 1A conformes au premier mode de réalisation des figures 1 et 2. Ces trois véhicules sont ici numérotés 1A-1, 1A-2, 1A-3.

La figure 8 illustre une étape intermédiaire d'un procédé de constitution d'un
10 convoi formé de ces trois véhicules. En effet, la constitution du convoi représenté nécessite que le véhicule 1A-2 soit attelé au véhicule 1A-1 et que le véhicule 1A-3 soit attelé au véhicule 1A-2. Avant son attelage à un autre véhicule, chaque véhicule 1A-1, 1A-2, 1A-3, est un véhicule isolé et sa voie arrière est sensiblement égale à sa voie avant (conformément à la figure 2). Chaque véhicule isolé bénéficie ainsi d'une tenue
15 de route optimale grâce à deux voies sensiblement égales. Lorsqu'un autre véhicule se présente en marche avant pour s'accoupler à l'arrière du véhicule considéré ou si le véhicule considéré se présente en marche arrière pour s'accoupler à l'avant d'un autre véhicule, et ainsi former un convoi tel que celui de la figure 8, le véhicule considéré passe dans un mode où son train de roues arrière 3 est dans sa position rétrécie
20 (conformément à la figure 1). La position rétrécie du train de roues arrière 3 permet l'attelage du véhicule en insérant son train arrière 3 entre les roues du train avant 2 d'un autre véhicule.

Le passage en position rétrécie pour le train de roues arrière 3 peut être commandé, par exemple, en réponse à :

- 25 - la détection, par des capteurs situés dans l'attelage arrière 8 d'un véhicule 1A-2, d'une requête d'attelage reçue par l'attelage de son train arrière avec le train avant d'un autre véhicule 1A-3 souhaitant s'atteler ;
- une commande d'attelage donnée par le conducteur du véhicule.

En référence à la figure 8, un nouveau véhicule peut s'atteler à l'avant du
30 convoi (devant le véhicule 1A-1) en rétrécissant sa voie arrière 3, ou à l'arrière du convoi (derrière le véhicule 1A-3).

Si le véhicule 1A-3 est le véhicule de queue du convoi ainsi formé, ce véhicule 1A-3 reste dans la configuration où sa voie arrière 3 est en position élargie, conformément à la figure 9. Le convoi présente ainsi un train de roues d'extrémité arrière (le train de roues arrière 3 du véhicule 1A-3) et un train de roues d'extrémité avant (le train de roues avant 2 du véhicule 1A-1) qui ont sensiblement la même voie. Ce convoi de la figure 9 bénéficie ainsi d'une tenue de route optimisée. La voie du train de roues arrière 3 du véhicule 1A-3 reste donc sensiblement égale à la voie de tous les autres essieux du convoi automobile, c'est-à-dire à la voie des trains de roues avant 2 de tous les véhicules 1 formant le convoi. Les dispositifs d'articulation 6 sont par ailleurs déverrouillés et le convoi automobile est alors opérationnel. De préférence, seuls les dispositifs d'articulation 6 des véhicules 1A-2 et 1A-3 sont déverrouillés, le dispositif d'articulation 6 du véhicule de tête 1A-1 restant verrouillé.

À l'inverse, un véhicule 1A voit son train arrière 3 passer en position élargie lorsqu'il est détélé des autres. Le passage en position élargie pour le train de roues arrière 3 peut être commandé, par exemple, en réponse à :

- la détection, par des capteurs situés dans l'attelage arrière 8 d'un véhicule 1A, du détélage de son train arrière d'avec le train avant d'un autre véhicule 1A, l'élargissement de la voie arrière 3 préparant ainsi le véhicule à rouler comme un véhicule autonome, présentant une voie d'avant et une voie arrière sensiblement égales ; ou

- une commande de détélage donnée par le conducteur du véhicule.

En pratique, le passage en position rétrécie ou élargie peut être réalisée durant une courte phase de roulage, pour éviter que les pneus ne dérapent au sol.

De plus, lors du détélage du véhicule de queue 1A-3 d'un convoi selon la figure 9, ce véhicule de queue 1A-3 est détélé d'un véhicule postérieur 1A-2 auquel il était attelé. Un véhicule postérieur est ici défini comme le véhicule qui, dans le convoi, suit immédiatement un autre véhicule en direction du véhicule de tête. Selon une caractéristique préférée, on élargit alors la voie du train arrière du véhicule postérieur 1A-2, ce dernier devenant alors lui-même le véhicule de queue suite à l'opération de détélage du véhicule de queue initial 1A-3. Le nouveau convoi ainsi formé suite au détélage du véhicule de queue présente également un train de roues d'extrémité arrière et un train de roues d'extrémité avant qui ont sensiblement la même voie.

Les figures 10 et 11 illustrent une alternative pour la réalisation du convoi routier de la figure 9. Selon cette alternative, les véhicules attelables ne comportent pas de trains de roues 2, 3 dont la voie est ajustable. Au lieu de cela, le convoi est constitué de deux types de véhicules différents :

- 5 - des véhicules 1C dont les trains de roues avant 2 et arrière 3 sont fixes, la voie du train avant 2 étant supérieure à la voie du train arrière 3 ;
- des véhicules 1D dont les trains de roues avant 2 et arrière 3 sont fixes, la voie des deux trains avant et arrière 2, 3 étant sensiblement égale.

10 Les véhicules 1C et 1D présentent donc chacun toujours la même configuration de trains de roues, celle visible respectivement aux figures 1 et 2.

Durant la constitution du convoi des figures 10 et 11, les véhicules sont choisis parmi les véhicules 1C et 1D en fonction de leur position dans le convoi. Ainsi, conformément à la figure 10, le véhicule de tête du convoi est un véhicule 1C-1, le deuxième véhicule du convoi est un véhicule 1C-2 et ainsi de suite jusqu'à l'avant-
15 dernier véhicule du convoi, celui avant le véhicule de queue. Le véhicule de queue du convoi, quant à lui, est choisi pour être un véhicule 1D, conformément à la figure 11.

Le convoi ainsi constitué, représenté à la figure 11, présente donc les mêmes caractéristiques que le convoi de la figure 9 : la voie du train de roues arrière 3 du véhicule 1D est égale à la voie des autres essieux du convoi.

20 Les figures 12 et 13 sont similaires aux figures 8 et 9, mais concernent le véhicule 1B selon le deuxième mode de réalisation illustré aux figures 3 et 4.

De même que précédemment, la figure 12 illustre le cas où les trois véhicules 1B-1, 1B-2, 1B-3 ont été attelés les uns aux autres. Avant son attelage à un autre véhicule, chaque véhicule 1B-1, 1B-2, 1B-3, est un véhicule isolé et sa voie
25 arrière est sensiblement égale à sa voie avant (conformément à la figure 4). Chaque véhicule isolé bénéficie ainsi d'une tenue de route optimale grâce à deux voies sensiblement égales. Pour venir s'accoupler à un autre véhicule et former le convoi de la figure 12, chaque véhicule 1B-1, 1B-2, 1B-3 passe dans un mode où son train de roues avant 2 est dans sa position rétrécie (conformément à la figure 3). La position
30 rétrécie du train de roues avant 2 permet l'attelage du véhicule en insérant son train avant 2 entre les roues du train arrière 3 d'un autre véhicule.

Le passage en position rétrécie pour le train de roues avant 2 peut être commandé, par exemple, en réponse à :

- la détection, par des capteurs situés dans l'attelage avant 7 d'un véhicule 1B-2, d'une demande d'attelage de son train avant 2 avec le train arrière d'un autre véhicule 1B-1 (cas du véhicule 1B-2 qui s'attèle au véhicule 1B-1 sur la figure 12), le rétrécissement de la voie avant 2 du véhicule 1B-2 permettant ainsi de s'atteler au véhicule 1B-1 ; ou
- une commande d'attelage donnée par le conducteur du véhicule.

En référence à la figure 12, un nouveau véhicule peut s'atteler à l'avant du convoi (devant le véhicule 1B-1) grâce au rétrécissement de la voie avant 2 du véhicule 1B-1, ou à l'arrière du convoi (derrière le véhicule 1B-3), en rétrécissant la voie avant du nouveau véhicule.

Si le véhicule 1B-1 est le véhicule de tête du convoi ainsi formé, ce véhicule 1B-1 reste dans la configuration où sa voie avant 2 est en position élargie, conformément à la figure 13. Le convoi présente ainsi un train de roues d'extrémité arrière (le train de roues arrière 3 du véhicule 1B-3) et un train de roues d'extrémité avant (le train de roues avant 2 du véhicule 1B-1) qui ont sensiblement la même voie. Ce convoi de la figure 13 bénéficie ainsi d'une tenue de route optimisée.

Les dispositifs d'articulation 6 sont par ailleurs déverrouillés et le convoi automobile est alors opérationnel. De préférence, seuls les dispositifs d'articulation 6 des véhicules 1B-2 et 1B-3 sont déverrouillés, le dispositif d'articulation 6 du véhicule de tête 1B-1 restant verrouillé.

À l'inverse, un véhicule 1B voit son train avant 2 passer en position élargie lorsqu'il est détélé des autres. Le passage en position élargie pour le train de roues avant 2 peut être commandé, par exemple, en réponse à :

- la détection, par des capteurs situés dans l'attelage avant 7 d'un véhicule 1B, du détélagage de son train avant d'avec le train arrière d'un autre véhicule 1B, l'élargissement de la voie avant 2 préparant ainsi le véhicule à rouler comme un véhicule autonome, présentant une voie d'avant et une voie arrière sensiblement égales ; ou
- une commande de détélagage donnée par le conducteur du véhicule.

En pratique, le passage en position rétrécie ou élargie peut être réalisée

durant une courte phase de roulage, pour éviter que les pneus ne dérapent au sol.

De plus, lors du dételage du véhicule de tête 1B-1 d'un convoi selon la figure 13, ce véhicule de tête 1B-1 est détélé d'un véhicule postérieur 1B-2 auquel il était attelé. Un véhicule postérieur est ici défini comme le véhicule qui, dans le convoi, suit
5 immédiatement un autre véhicule, en direction du véhicule de queue. Selon une caractéristique préférée, on élargit alors la voie du train avant du véhicule postérieur 1B-2, ce dernier devenant alors lui-même le véhicule de tête suite à l'opération de dételage du véhicule de tête initial 1B-1. Le nouveau convoi ainsi formé suite au
10 dételage du véhicule de tête présente également un train de roues d'extrémité arrière et un train de roues d'extrémité avant qui ont sensiblement la même voie.

Les figures 14 et 15 illustrent une variante de constitution du convoi de la figure 13. Selon cette variante, de manière similaire à la variante des figures 10 et 11, le convoi des figures 12 et 13 est réalisé par sélection parmi deux types de véhicules 1 :

- 15 - des véhicules 1E dont les trains de roues avant 2 et arrière 3 sont fixes, la voie du train avant 2 étant inférieure à la voie du train arrière 3 ;
- des véhicules 1D dont les trains de roues avant 2 et arrière 3 sont fixes, la voie des deux trains avant et arrière 2, 3 étant sensiblement égale.

En référence à la figure 14, le véhicule de queue du convoi est un véhicule
20 1E-2, qui est attelé à un autre véhicule 1E-1, et ainsi de suite, éventuellement, jusqu'au véhicule de tête qui, quant à lui, est constitué par le choix d'un véhicule 1D. Le convoi, représenté complet à la figure 15 présente ainsi un train de roues d'extrémité arrière et un train de roues d'extrémité avant qui ont sensiblement la même voie. Ce convoi présente les mêmes avantages que le convoi de la figure 13.

25 D'autres variantes de réalisation peuvent être mises en œuvre sans sortir du cadre de l'invention. Par exemple, d'autres dispositifs d'ajustement permettant de faire varier la voie d'un train de roues 2, 3, peuvent être mis en œuvre en complément ou en substitution de ceux décrits ici en exemple.

Par ailleurs, pour le convoi des figures 9, 11, 13 et 15, le véhicule
30 d'extrémité (de tête) dont les trains de roues avant et arrière ont une voie égale peut de plus être commandé pour que son dispositif d'articulation 6 soit verrouillé et que ce

véhicule ne soit donc pas articulé dans le convoi, ce qui améliore encore la tenue de route. Pour obtenir le même effet dans le convoi de la figure 15, le véhicule d'extrémité dont les trains de roues avant et arrière ont une voie égale peut, de plus, être dépourvu de dispositif d'articulation et donc présenter une partie avant 2 de châssis rigidement
5 fixée à la partie arrière 3 de châssis. Optionnellement, Dans le cas du convoi des figures 9, 11, 13 et 15, le véhicule de queue du convoi peut aussi voir son articulation bloquée à condition de comporter un train de roues arrière 3 dont les roues sont librement pivotantes en lacet.

REVENDICATIONS

1. Convoi routier automobile comportant au moins deux véhicules automobiles routiers (1) attelés qui comprennent chacun :

5 - un train de roues avant (2) et un train de roues arrière (3), chacun de ces trains de roues (2, 3) comportant deux roues ;

- une partie avant (4) de châssis sur laquelle est fixée le train de roues avant (2) ;

10 - une partie arrière (5) de châssis sur laquelle est fixée le train de roues arrière (3) ;

au moins un de ces véhicules (1) étant un véhicule coupleur qui est défini par une voie de l'un de ses trains de roues qui est différente de la voie de son autre train de roue de sorte que l'un de ses trains de roues est adapté à s'emboîter avec un train de roues situé sur un autre véhicule et dont la voie est identique à celle du train de
15 roues opposé du véhicule coupleur, et un véhicule coupleur étant en outre défini comme comprenant :

- un dispositif d'articulation (6), interposé entre la partie avant (4) de châssis et la partie arrière (5) de châssis, ce dispositif d'articulation (6) permettant à la partie avant (4) de châssis de pivoter, par rapport à la partie arrière (5) de châssis, autour
20 d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule (1), de manière à modifier un angle d'articulation du véhicule (1) ;

- un attelage avant (7) qui est déplaçable, en alternance, entre :

• une position attelée, dans laquelle cet attelage avant (7) coopère avec un attelage arrière, identique à l'attelage arrière (8) de ce véhicule (1) et situé sur un
25 autre véhicule, pour attacher mécaniquement, sans degré de liberté en rotation en lacet, ces véhicules entre eux, et aligner la partie avant (4) de châssis de ce véhicule avec la partie arrière de châssis de l'autre véhicule, un train de roues de ce véhicule étant emboîté à un train de roues de l'autre véhicule ; et

• une position dételée ;

30 - un attelage arrière (8) qui est déplaçable, en alternance, entre :

• une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière (8) coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant (7) de ce véhicule (1) 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 (5) de châssis de ce véhicule avec la partie avant de châssis de l'autre véhicule, un train de roues de ce véhicule étant emboîté à un train de roues de l'autre véhicule ; et

- une position dételée ;

5 le convoi routier automobile étant caractérisé en ce qu'il comprend, à l'une de ses extrémités, un véhicule d'extrémité attelable qui comporte :

- un attelage déplaçable entre :

- une position attelée dans laquelle ledit véhicule d'extrémité est attelé à un autre véhicule du convoi de sorte qu'un train de roues avant de l'un des véhicules soit emboîté à un train de roues arrière de l'autre véhicule ; et

10

- une position dételée ;
- un train de roues avant (2) dont la voie est sensiblement égale à la voie du train de roue arrière (3).

2. Convoi routier automobile selon la revendication 1, caractérisé en ce que
15 ledit véhicule d'extrémité présente une partie avant (2) de châssis qui est rigidement fixée à la partie arrière (3) de châssis.

3. Convoi routier automobile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit véhicule d'extrémité est le véhicule de tête du convoi et en ce que le véhicule se trouvant en queue de convoi est un véhicule coupleur.

20 4. Convoi routier automobile selon la revendication 3, caractérisé en ce que ce véhicule de tête comporte un dispositif de direction apte à modifier, en réponse à une commande d'un conducteur du véhicule, l'angle de braquage de chaque roue du train de roues avant (2).

5. Convoi routier automobile selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que ledit véhicule d'extrémité est le véhicule de queue du convoi et en ce que le véhicule se trouvant en tête de convoi est un véhicule coupleur.

6. Convoi routier automobile selon la revendication 5, caractérisé en ce que ce véhicule de queue comporte un train de roues arrière (3) dont les roues sont librement pivotantes en lacet.

30 7. Convoi routier automobile selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit véhicule d'extrémité comporte un dispositif d'articulation (6), interposé entre la partie avant (4) de châssis et la partie arrière (5) de châssis, ce dispositif d'articulation (6) permettant à la partie avant (4) de châssis de pivoter, par rapport à la partie arrière (5) de châssis, autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du

véhicule (1), de manière à modifier un angle d'articulation du véhicule (1).

8. Convoi routier automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pour ledit véhicule d'extrémité, un premier train de roues, parmi les trains de roues avant (2) et arrière (3), présente une voie fixe, et un
5 deuxième train de roues, parmi les trains de roues avant (2) et arrière (3), présente une voie ajustable entre au moins deux positions :

- une position resserrée où la voie du deuxième train de roues est inférieure à la voie du premier train de roues, les deux roues du deuxième train de roues étant alors emboîtables entre les roues d'un train de roues qui est identique au premier train
10 de roues de ce véhicule et situé sur un autre véhicule lorsque l'attelage correspondant est en position attelée ; et

- une position élargie où la voie du deuxième train de roues est sensiblement égale à la voie du premier train de roues.

9. Procédé de constitution d'un convoi automobile routier, caractérisé en ce
15 qu'il comporte les étapes suivantes :

- réaliser un attelage d'au moins un véhicule coupleur attelable (1) qui comprend :

- un train de roues avant (2) et un train de roues arrière (3), chacun de ces trains de roues (2, 3) comportant deux roues, une voie de l'un des trains de roues
20 étant différente de la voie de l'autre train de roues de sorte que l'un des trains de roues est adapté à s'emboîter avec un train de roues dont la voie est identique à celle du train de roues opposé de ce véhicule coupleur et situé sur un autre véhicule ;

- une partie avant (4) de châssis sur laquelle est fixée le train de roues avant (2) ;

- une partie arrière (5) de châssis sur laquelle est fixée le train de roues arrière (3) ;

- un dispositif d'articulation (6), interposé entre la partie avant (4) de châssis et la partie arrière (5) de châssis, ce dispositif d'articulation (6) permettant à la partie avant (4) de châssis de pivoter, par rapport à la partie arrière (5) de châssis,
30 autour d'un axe d'articulation normal à un plan de roulement du véhicule (1), de manière à modifier un angle d'articulation du véhicule (1) ;

- un attelage avant (7) qui est déplaçable, en alternance, entre :

- une position attelée, dans laquelle cet attelage avant (7) coopère avec un attelage arrière, identique à l'attelage arrière (8) de ce véhicule (1) 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 (4) de châssis de ce véhicule avec la partie arrière de châssis de l'autre véhicule ; et

- une position dételée ;

5 - un attelage arrière (8) qui est déplaçable, en alternance, entre :

- une position attelée, dans laquelle cet attelage arrière (8) coopère avec un attelage avant, identique à l'attelage avant (7) de ce véhicule (1) 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 (5) de châssis de ce véhicule avec la partie avant de châssis de l'autre véhicule ; et

10

- une position dételée ;

— atteler, à l'une des extrémités de l'attelage réalisé à l'étape précédente, un véhicule d'extrémité attelable qui comporte un train de roues avant (2) et un train de roues arrière (3), chacun de ces trains de roues (2, 3) comportant deux roues, la voie du train de roues avant (2) étant sensiblement égale à la voie du train de roue arrière (3).

15

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'étape d'attelage du véhicule d'extrémité est réalisée de la manière suivante :

- atteler, en tête de convoi, un véhicule d'extrémité attelable de tête qui

20 comporte un train de roues avant (2) et un train de roues arrière (3), chacun de ces trains de roues (2, 3) comportant deux roues, la voie du train de roues avant (2) étant sensiblement égale à la voie du train de roue arrière (3).

11. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'étape d'attelage du véhicule d'extrémité est réalisée de la manière suivante :

25 - atteler, en queue de convoi, un véhicule d'extrémité attelable de queue qui comporte un train de roues avant (2) et un train de roues arrière (3), chacun de ces trains de roues (2, 3) comportant deux roues, la voie du train de roues avant (2) étant sensiblement égale à la voie du train de roue arrière (3).

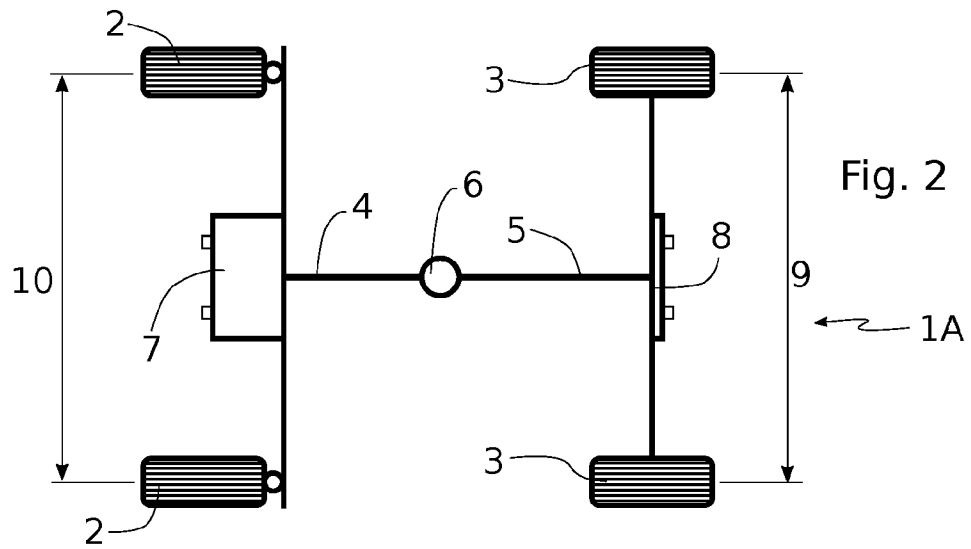
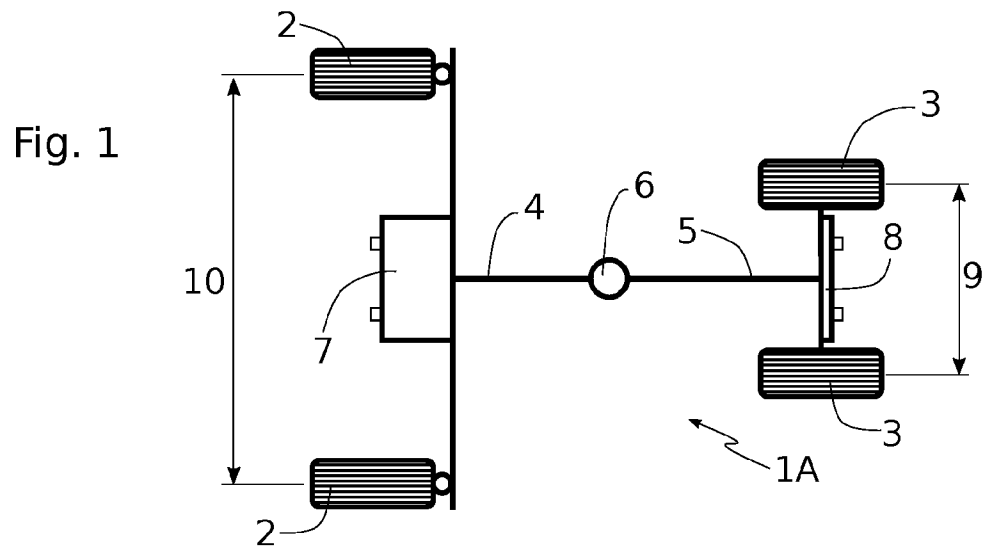
12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'il

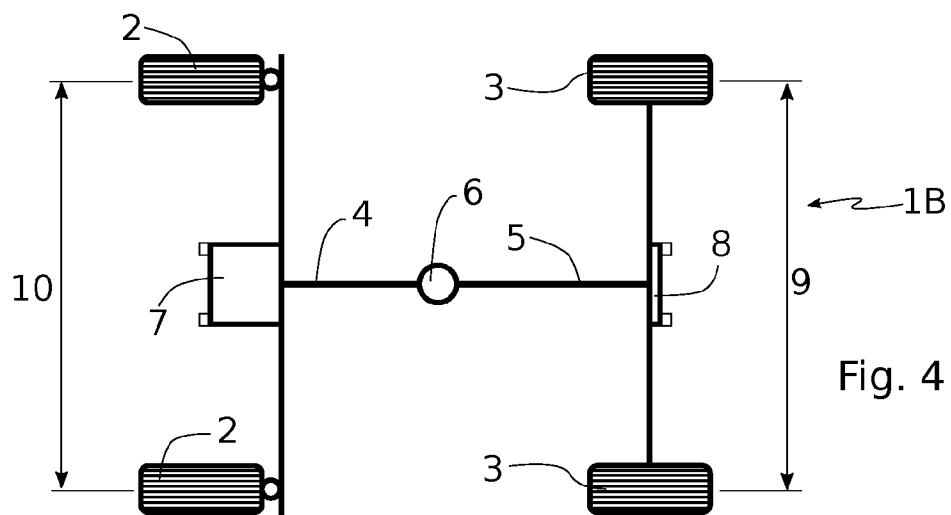
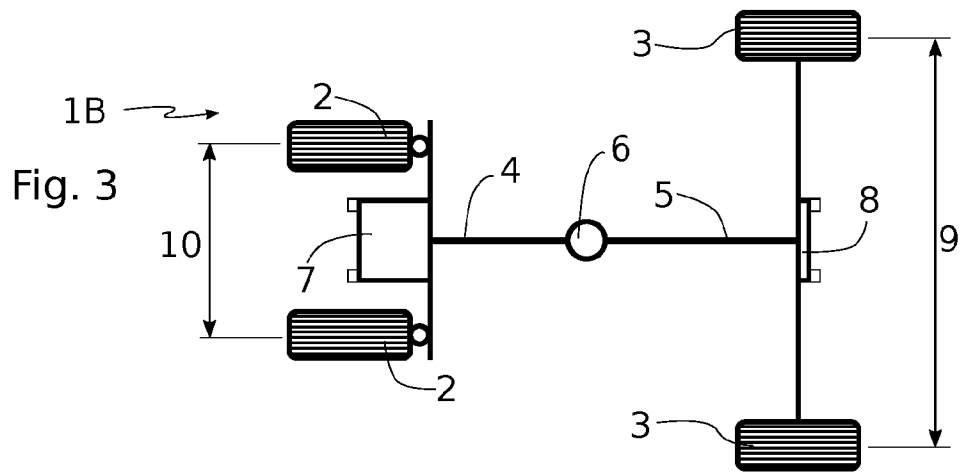
30 comporte en outre une étape supplémentaire de dételage d'un véhicule d'extrémité.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que, lors de l'étape supplémentaire de dételage d'un véhicule d'extrémité, le véhicule de tête est dételé d'un véhicule antérieur auquel il était attelé, le procédé comportant en outre une étape d'élargissement de la voie du train avant du véhicule postérieur qui devient lui-même le

véhicule de tête par l'étape de dételage.

14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que, lors de l'étape supplémentaire de dételage du véhicule d'extrémité, le véhicule de queue est détélé d'un véhicule antérieur auquel il était attelé, le procédé comportant en outre une étape
- 5 d'élargissement de la voie du train arrière du véhicule antérieur qui devient lui-même le véhicule de queue par l'étape de dételage.





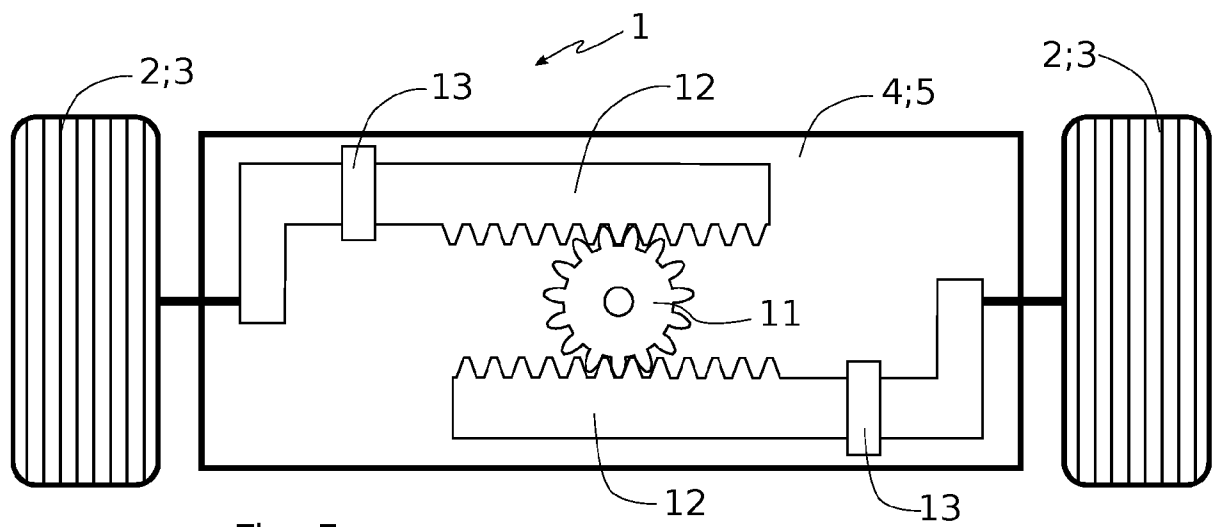


Fig. 5

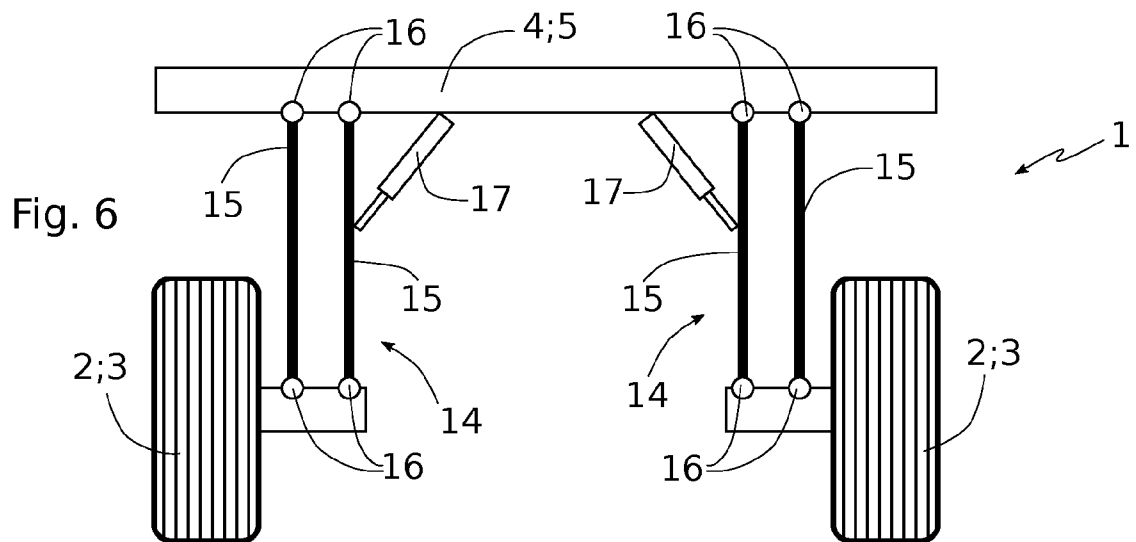


Fig. 6

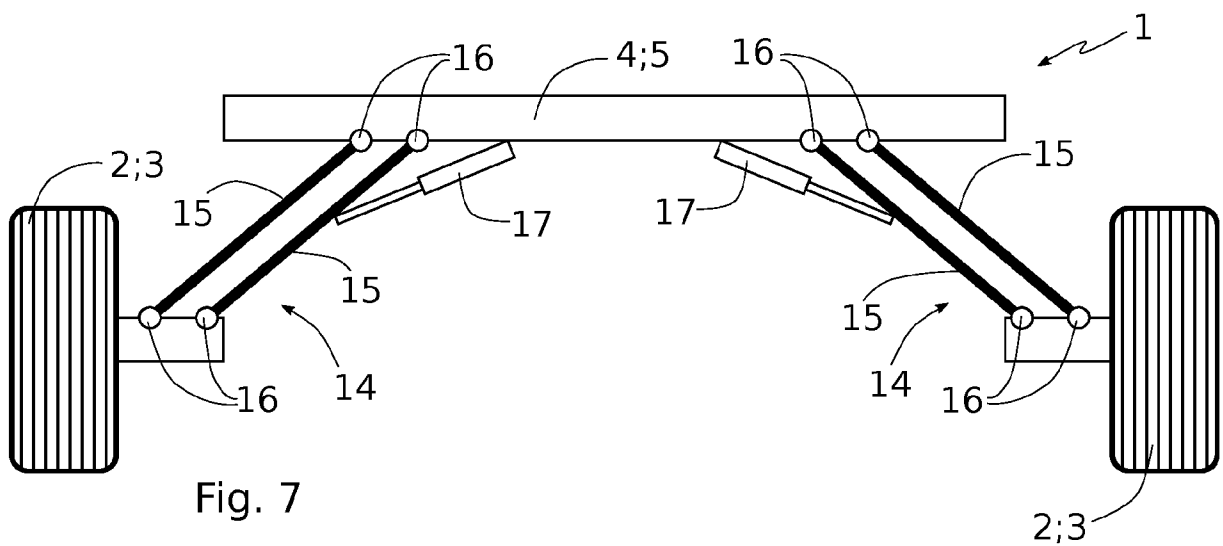


Fig. 7

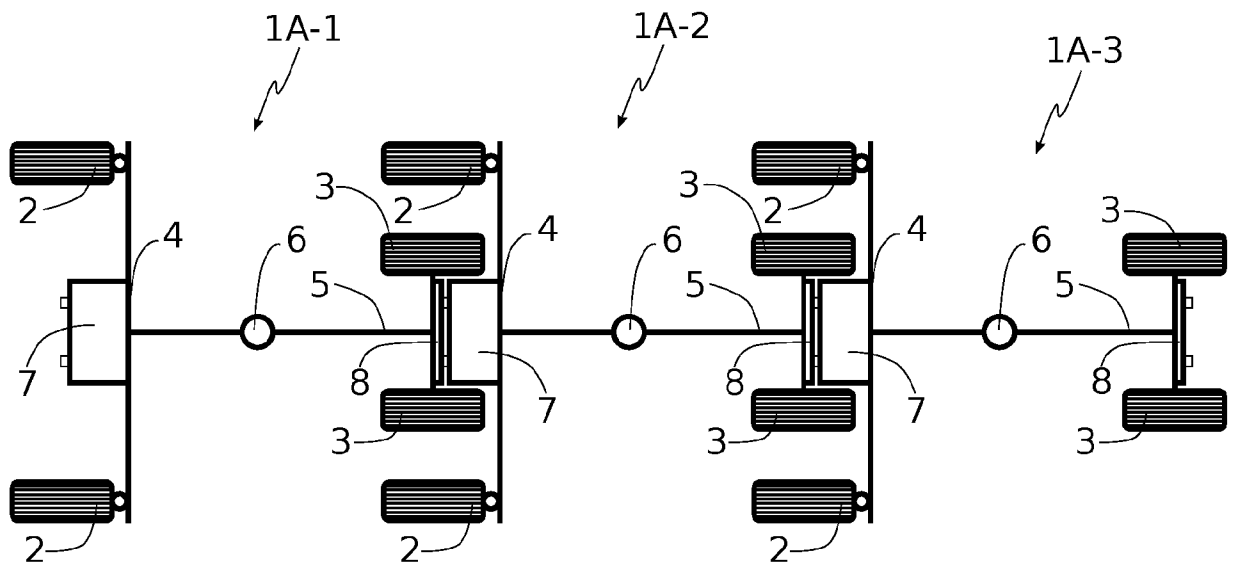


Fig. 8

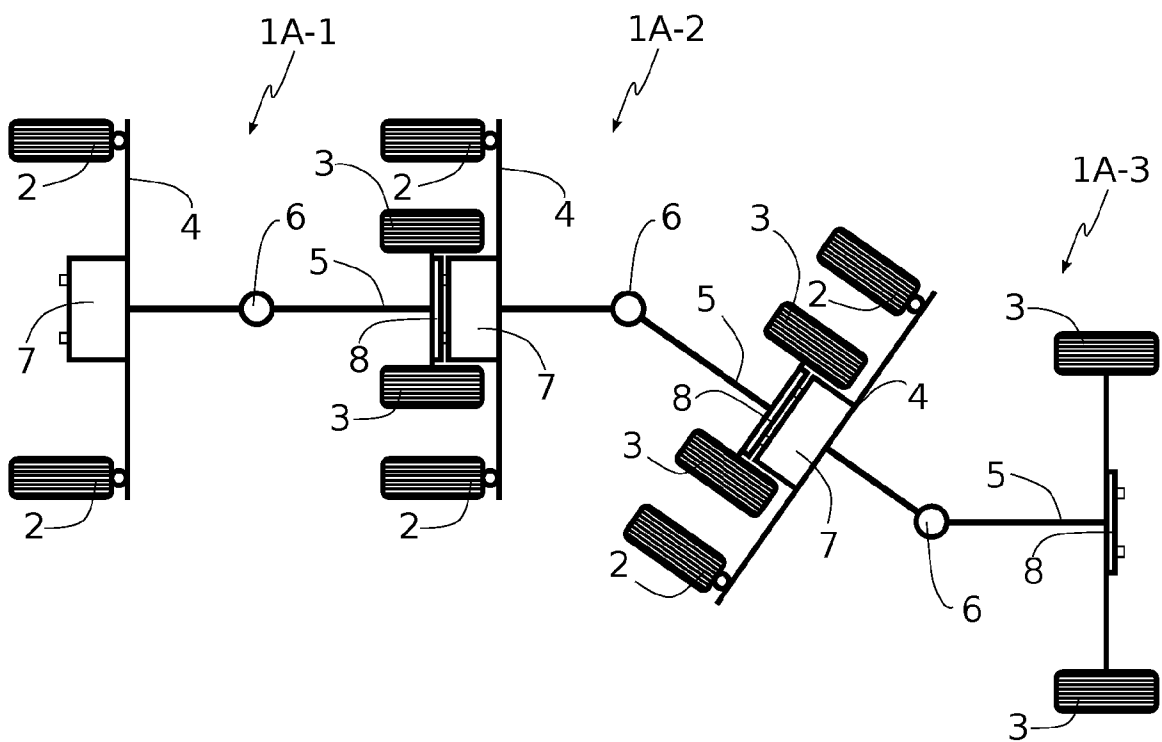


Fig. 9

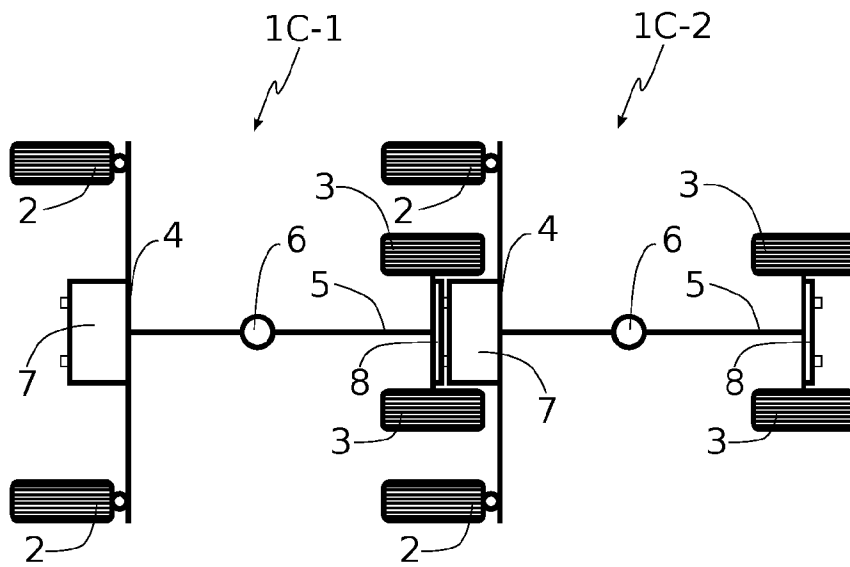


Fig. 10

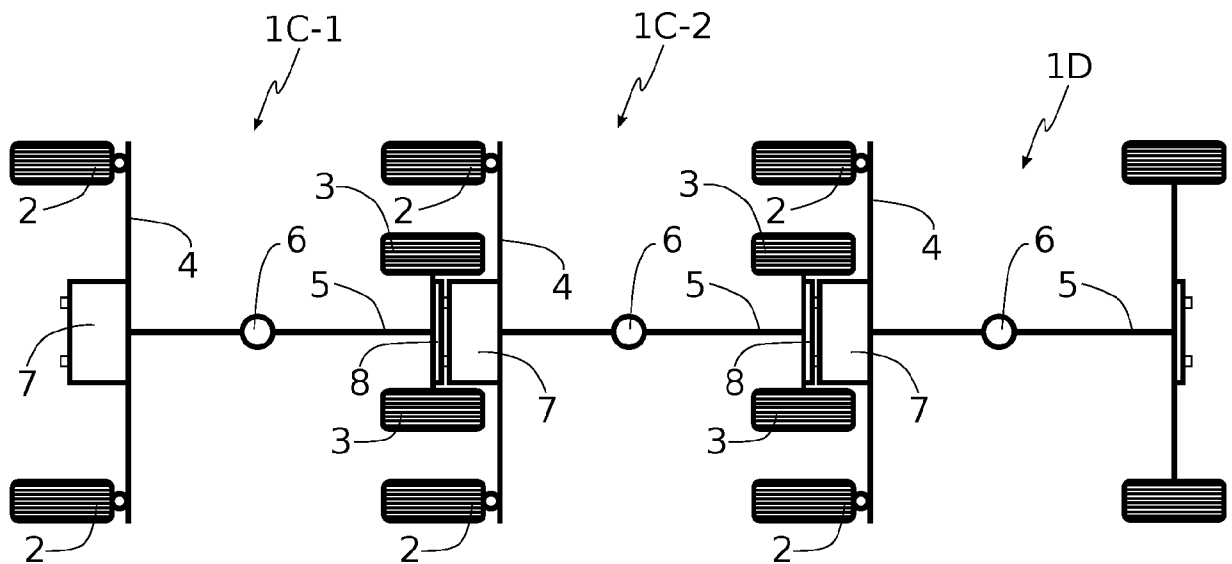


Fig. 11

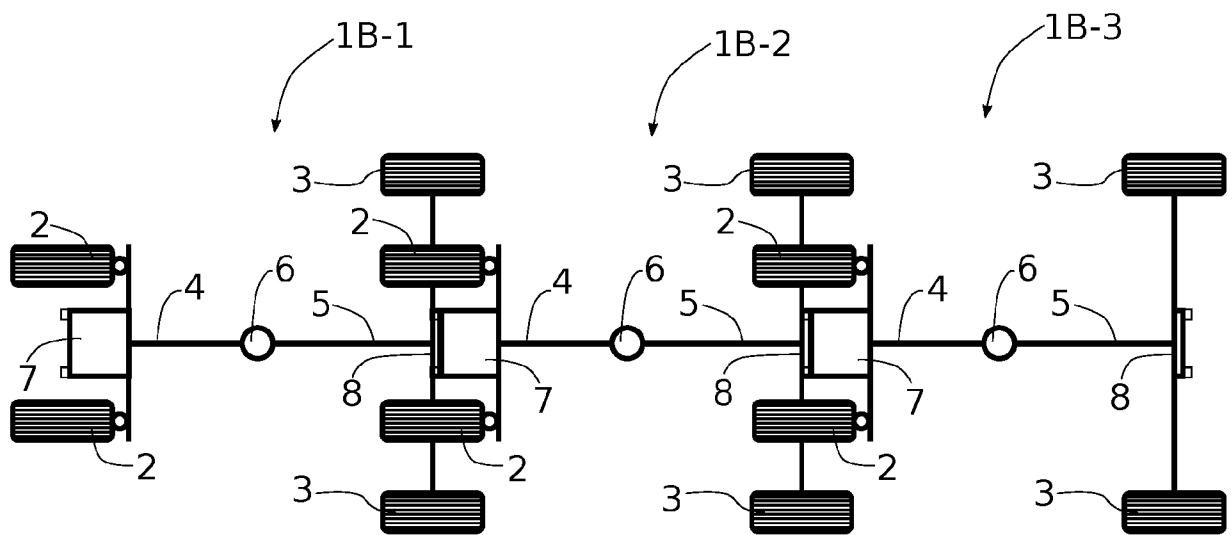


Fig. 12

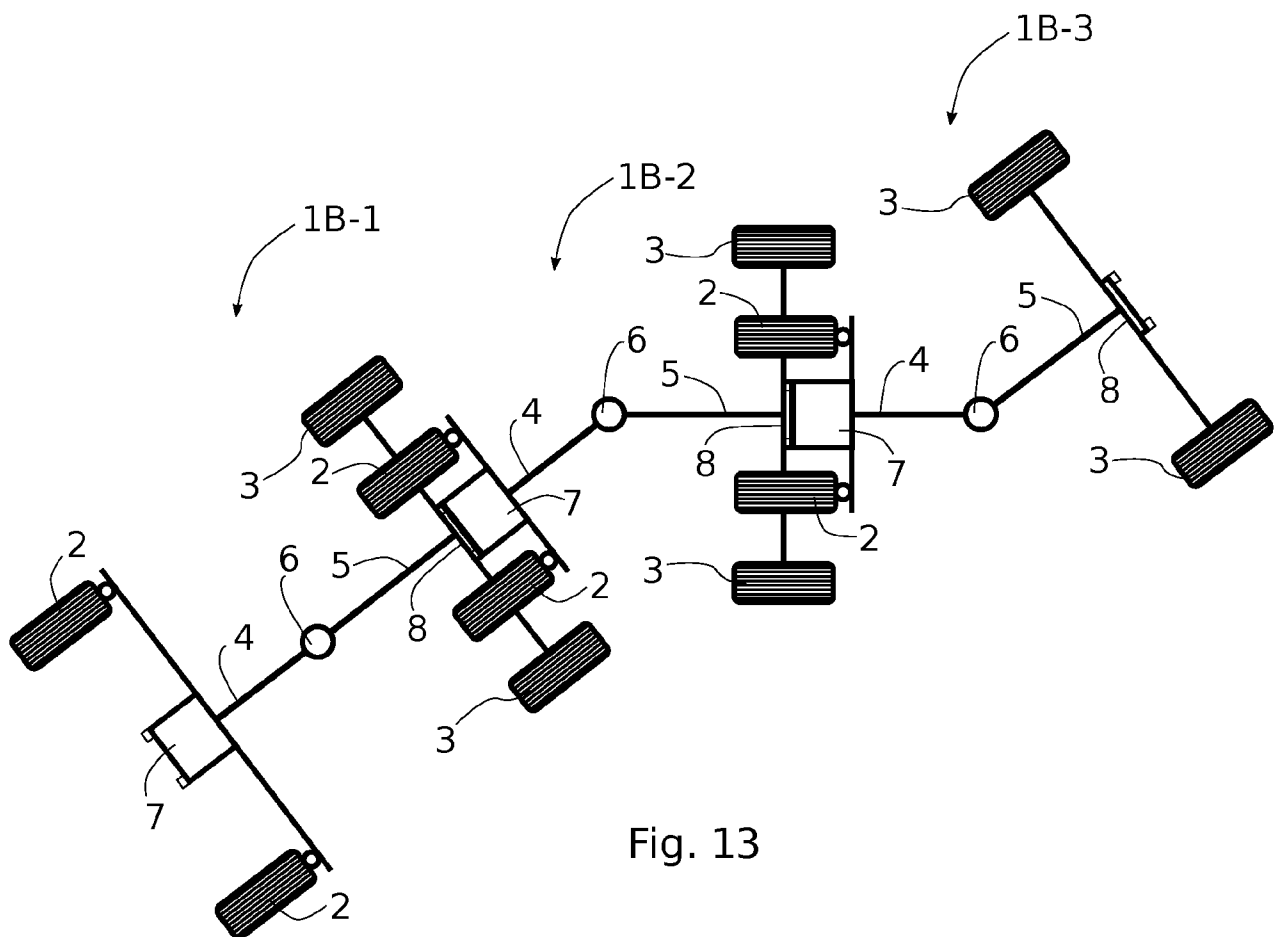


Fig. 13

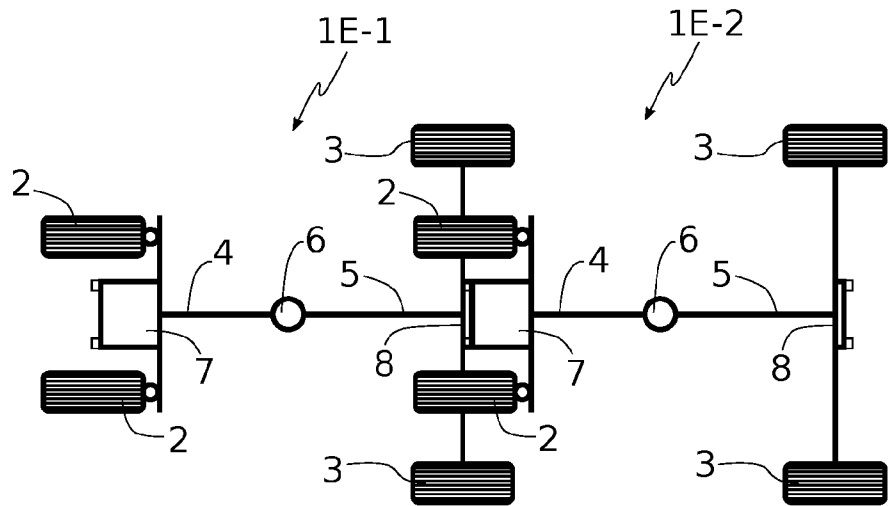


Fig. 14

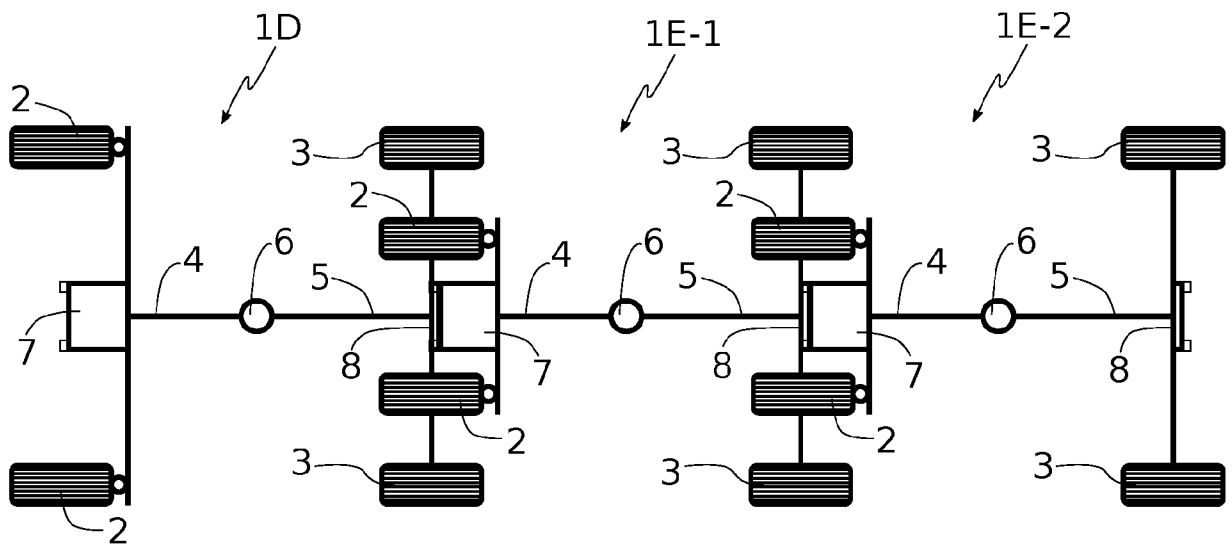


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/078089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60D 1/48(2006.01)i; **B62D 53/00**(2006.01)i; **B60D 1/07**(2006.01)i; **B62D 12/02**(2006.01)i; **B62D 21/14**(2006.01)i;
B62D 47/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60D; B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3071813 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 05 April 2019 (2019-04-05) page 10, line 27 - page 11, line 15; figures 1,4,5	1-14
A	US 2016272223 A1 (BENOLIEL ELI [IL]) 22 September 2016 (2016-09-22) paragraphs [0053] - [0055]; figures 5-7	1,9
A	DE 202014103784 U1 (HAMBURG INNOVATION GMBH [DE]; HELMUT SCHMIDT UNIVERSITÄT [DE]) 27 August 2014 (2014-08-27) paragraph [0043]; figures 1,11	1,9
A	US 2016234992 A1 (CLIFFORD JIMMIE D [US] ET AL) 18 August 2016 (2016-08-18) paragraphs [0003], [0011]; figure 1	1,9
A	FR 3055286 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 02 March 2018 (2018-03-02) abstract; figures 1A-1C	1,9
A	WO 2005056308 A1 (SINGAPORE TECHNOLOGIES KINETIC [SG]; PEK CHONG GUAT [SG] ET AL.) 23 June 2005 (2005-06-23) page 1, line 17 - line 30; figures 9A,9B	1,9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 2020

Date of mailing of the international search report

12 January 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kaysan, Rainer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/078089

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102014010590 A1 (DAIMLER AG [DE]) 15 January 2015 (2015-01-15) abstract; figure 1	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/078089

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	3071813	A1	05 April 2019	CN	111163998	A	15 May 2020
				EP	3691959	A1	12 August 2020
				FR	3071813	A1	05 April 2019
				JP	2020536008	A	10 December 2020
				US	2020290673	A1	17 September 2020
				WO	2019068997	A1	11 April 2019
US	2016272223	A1	22 September 2016	CN	104245466	A	24 December 2014
				CN	105857441	A	17 August 2016
				EP	2814711	A1	24 December 2014
				HK	1205488	A1	18 December 2015
				US	2015015017	A1	15 January 2015
				US	2016272223	A1	22 September 2016
				WO	2013128438	A1	06 September 2013
				ZA	201406678	B	29 June 2016
DE	202014103784	U1	27 August 2014	CN	105151121	A	16 December 2015
				DE	102014106928	A1	19 November 2015
				DE	202014103784	U1	27 August 2014
				DE	202014104858	U1	19 August 2015
				EP	2944549	A2	18 November 2015
				ES	2676745	T3	24 July 2018
				JP	2015231832	A	24 December 2015
				US	2015367885	A1	24 December 2015
US	2016234992	A1	18 August 2016	BE	1022805	A1	09 September 2016
				BR	102016003300	A2	11 October 2016
				EP	3075569	A1	05 October 2016
				US	2016234992	A1	18 August 2016
FR	3055286	A1	02 March 2018	NONE			
WO	2005056308	A1	23 June 2005	NONE			
DE	102014010590	A1	15 January 2015	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/078089

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60D1/48 B62D53/00 B60D1/07 B62D12/02 B62D21/14 B62D47/00 ADD. Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60D B62D Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 071 813 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 5 avril 2019 (2019-04-05) page 10, ligne 27 - page 11, ligne 15; figures 1,4,5	1-14
A	US 2016/272223 A1 (BENOLIEL ELI [IL]) 22 septembre 2016 (2016-09-22) alinéas [0053] - [0055]; figures 5-7	1,9
A	DE 20 2014 103784 U1 (HAMBURG INNOVATION GMBH [DE]; HELMUT SCHMIDT UNIVERSITÄT [DE]) 27 août 2014 (2014-08-27) alinéa [0043]; figures 1,11	1,9
A	US 2016/234992 A1 (CLIFFORD JIMMIE D [US] ET AL) 18 août 2016 (2016-08-18) alinéas [0003], [0011]; figure 1	1,9
	-/-	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 11 décembre 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 12/01/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Kaysan, Rainer

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 055 286 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 2 mars 2018 (2018-03-02) abrégé; figures 1A-1C -----	1,9
A	WO 2005/056308 A1 (SINGAPORE TECHNOLOGIES KINETIC [SG]; PEK CHONG GUAT [SG] ET AL.) 23 juin 2005 (2005-06-23) page 1, ligne 17 - ligne 30; figures 9A,9B -----	1,9
A	DE 10 2014 010590 A1 (DAIMLER AG [DE]) 15 janvier 2015 (2015-01-15) abrégé; figure 1 -----	1,9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/078089

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3071813	A1	05-04-2019	CN 111163998 A	15-05-2020
			EP 3691959 A1	12-08-2020
			FR 3071813 A1	05-04-2019
			JP 2020536008 A	10-12-2020
			US 2020290673 A1	17-09-2020
			WO 2019068997 A1	11-04-2019

US 2016272223	A1	22-09-2016	CN 104245466 A	24-12-2014
			CN 105857441 A	17-08-2016
			EP 2814711 A1	24-12-2014
			HK 1205488 A1	18-12-2015
			US 2015015017 A1	15-01-2015
			US 2016272223 A1	22-09-2016
			WO 2013128438 A1	06-09-2013
			ZA 201406678 B	29-06-2016

DE 202014103784	U1	27-08-2014	CN 105151121 A	16-12-2015
			DE 102014106928 A1	19-11-2015
			DE 202014103784 U1	27-08-2014
			DE 202014104858 U1	19-08-2015
			EP 2944549 A2	18-11-2015
			ES 2676745 T3	24-07-2018
			JP 2015231832 A	24-12-2015
			US 2015367885 A1	24-12-2015

US 2016234992	A1	18-08-2016	BE 1022805 A1	09-09-2016
			BR 102016003300 A2	11-10-2016
			EP 3075569 A1	05-10-2016
			US 2016234992 A1	18-08-2016

FR 3055286	A1	02-03-2018	AUCUN	

WO 2005056308	A1	23-06-2005	AUCUN	

DE 102014010590	A1	15-01-2015	AUCUN	
