

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ INSTALLATION DE TRANSPORT A CABLE OU ANALOGUE, ET VEHICULE ADAPTE A UNE TELLE INSTALLATION.

②② Date de dépôt : 27.07.17.

③③ Priorité :

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *VINCI CONSTRUCTION Société par actions simplifiée — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.02.19 Bulletin 19/05.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 23.08.19 Bulletin 19/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : STUBLER JEROME.

⑦③ Titulaire(s) : *VINCI CONSTRUCTION Société par actions simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet NONY.

FR 3 069 512 - B1



INSTALLATION DE TRANSPORT À CÂBLE OU ANALOGUE, **ET VÉHICULE ADAPTÉ À UNE TELLE INSTALLATION**

[0001] La présente description concerne les installations de transport de passagers ou de marchandises.

5

ARRIÈRE-PLAN

[0002] La présente description s'intéresse plus particulièrement aux installations de transport utilisant un organe de traction pour entraîner un ou plusieurs véhicules le long d'un circuit. L'organe de traction est typiquement un câble. D'autres types d'organes tels que cordes, chaînes, courroies, etc. sont aussi utilisables dans certaines applications.

10 [0003] Les modes de transport à câbles peuvent prendre la forme de téléphériques, de télécabines, de télésièges, de funiculaires, de trains, etc. Dans ces installations, les véhicules, de type chariot, cabine, wagonnet, benne ou siège par exemple, se déplacent habituellement à la même vitesse que leur câble de traction.

15 [0004] Le transport par câbles aériens est utilisé depuis longtemps en montagne. Il peut cependant avoir des applications dans d'autres environnements, avec des pentes plus faibles. Par exemple, les infrastructures de transport dans les agglomérations se heurtent à la saturation des surfaces au sol, particulièrement en centre-ville, ce qui explique que le transport par câbles, notamment par câbles aériens, suscite de l'intérêt. FR 2 961 776 A1 décrit un exemple d'une installation de type tramway aérien en milieu urbain.

20 [0005] Le couplage du véhicule au câble de traction peut être fixe ou débrayable. Dans le cas débrayable, une pince mécanique se ferme ou s'ouvre pour attacher le véhicule au câble ou l'en libérer. On peut ainsi arrêter le véhicule ou réduire sa vitesse aux stations. En général les véhicules se déplacent à plus basse vitesse aux stations en étant poussés par des systèmes complémentaires, par exemple de type bande transporteuse ou chaîne. Un
25 exemple d'installation à débrayage est décrit dans EP 0 114 129 A1.

[0006] Les véhicules électriques sont un autre moyen de déplacement qui se développe, spécialement en milieu urbain. Ces véhicules possèdent un système de stockage d'énergie électrique à base de batterie, à hydrogène à condensateurs. Ils sont capables de se déplacer de manière autonome, d'accélérer, de freiner, de réaliser des voyages à vitesse constante,
30 de gravir des pentes, de les descendre, de récupérer les énergies de freinage et de descente

et peuvent avoir une intelligence embarquée gérant des informations multiples liées à leur support de roulement (route, rail, ...) et à leur environnement. Ils sont parfois capables de communiquer avec d'autres véhicules comme par exemple pour gérer les distances entre véhicules. Un des inconvénients de ce type de véhicule est son autonomie limitée et le
5 coût de son système de recharge d'énergie.

[0007] Un but de la présente invention est de donner une plus grande flexibilité d'exploitation à une installation de transport utilisant des câbles ou autres organes de traction.

RÉSUMÉ

10 [0008] Il est proposé une installation de transport, comprenant :
au moins un organe de traction s'étendant suivant un circuit et associé à une source d'énergie externe pour être mis en mouvement le long du circuit ;
au moins un véhicule comportant un système de stockage d'énergie, un système moteur et un système générateur ; et
15 au moins un support fixe jouxtant le circuit.

[0009] Le système générateur du véhicule comprend au moins un générateur activable pour fournir de l'énergie au système de stockage lorsque le véhicule est couplé à l'organe de traction et entraîné le long du circuit par l'organe de traction. Le système moteur du véhicule comprend au moins un moteur activable pour recevoir de l'énergie du système de
20 stockage et mettre en mouvement le véhicule par rapport au support fixe.

[0010] L'installation permet de faire circuler un ou plusieurs véhicules en étant capable d'utiliser le travail fourni par l'organe de traction pour emmagasiner de l'énergie en vue de la restituer dans des phases où le véhicule a besoin de se déplacer de manière autonome. Il n'est pas nécessaire que le véhicule se déplace toujours à la même vitesse
25 que l'organe de traction le long du circuit. L'installation permet d'optimiser les temps de transport et de parcourir des tronçons de trajet ne disposant pas d'un organe de traction.

[0011] L'installation de transport peut comprendre au moins une station de chargement/déchargement du véhicule adjacente à au moins un circuit défini par un organe de traction respectif et comportant un support fixe pour soutenir le véhicule en
30 déplacement à la station de chargement/déchargement.

[0012] Il n'est pas indispensable d'équiper ces stations de chargement/déchargement avec des systèmes d'entraînement complémentaires ou des sources d'alimentation en énergie pour que les véhicules s'y déplacent. L'infrastructure peut donc être relativement simple puisqu'il est envisageable de ne fournir de l'énergie externe qu'aux organes de traction.

[0013] L'installation de transport peut encore comprendre un trajet de circulation du véhicule incluant plusieurs tronçons, chaque tronçon comportant un organe de traction s'étendant suivant un circuit respectif entre deux extrémités du tronçon. Un support fixe est disposé entre des extrémités de deux tronçons consécutifs du trajet de façon que le véhicule se déplace entre les deux tronçons consécutifs par activation d'au moins un moteur du système moteur du véhicule en étant soutenu par le support fixe.

[0014] L'autonomie conférée au(x) véhicule(s) en dehors des tronçons équipés d'organes de traction permet notamment de gérer facilement les virages que comporte le trajet, sans avoir à disposer des systèmes mécaniques complexes pour dévier les organes de traction.

[0015] Il est également proposé un véhicule adapté à l'installation de transport mentionnée ci-dessus. Ce véhicule comprend :

- une interface pour coupler sélectivement le véhicule à un organe de traction s'étendant suivant un circuit ;

- un système de stockage d'énergie ;

- un système générateur incluant au moins un générateur activable pour fournir de l'énergie au système de stockage lorsque le véhicule est couplé à l'organe de traction et entraîné le long du circuit par l'organe de traction mis en mouvement à partir d'une source d'énergie externe ; et

- un système moteur incluant au moins un moteur activable pour recevoir de l'énergie du système de stockage et mettre en mouvement le véhicule par rapport à un support fixe jouxtant le circuit.

[0016] Dans une réalisation du véhicule, le système moteur comprend au moins un moteur commandable pour déplacer le véhicule par rapport à l'organe de traction lors d'un déplacement du véhicule le long du circuit.

[0017] Le véhicule peut comprendre un premier ensemble d'au moins une roue apte à rouler sur le support fixe en étant entraînée par un moteur du système moteur et un second ensemble d'au moins une roue apte à prendre appui sur l'organe de traction.

5 [0018] Dans une réalisation, au moins une roue du second ensemble est agencée pour participer au couplage du véhicule à l'organe de traction lorsqu'elle prend appui sur l'organe de traction. Le couplage par la roue peut éventuellement être complété par un mécanisme débrayable du genre pince ou autre.

10 [0019] Le couplage du véhicule à l'organe de traction peut notamment être réalisé par cette roue (ou ces roues) lorsqu'elle(s) prend (prennent) appui sur l'organe de traction, par l'effet du frottement entre cette roue (ou ces roues) et l'organe de traction. On notera qu'un tel couplage par frottement n'exclut pas que le véhicule soit mobile par rapport à l'organe de traction. En particulier, il est possible qu'une roue du second ensemble (ou plusieurs) soit entraînée, dans un sens ou l'autre, par un moteur pour faire avancer le véhicule plus vite ou moins vite que l'organe de traction, tout en restant couplée à celui-ci.

15 Il est aussi possible, notamment dans des portions de trajet en descente, qu'une roue du second ensemble (ou plusieurs) actionne un générateur pour récupérer une partie de l'énergie. Selon une réalisation, on peut adapter le système moteur pour commander au moins une roue parmi les roues des premier et second ensembles de façon que le véhicule soit déplacé avec une vitesse V_1 par rapport au support fixe et une vitesse V_2 par rapport à

20 l'organe de traction, les vitesses V_1 et V_2 étant telles que la différence $V_1 - V_2$ soit égale à la vitesse V de mouvement de l'organe de traction par rapport au support fixe.

[0020] Dans une réalisation, au moins une roue du premier ensemble est commandable pour communiquer de l'énergie à au moins un générateur du système générateur lorsqu'elle est entraînée en rotation par le mouvement du véhicule couplé à l'organe de

25 traction.

[0021] Dans une réalisation, au moins une roue du second ensemble est apte à être entraînée par au moins un moteur du système moteur lorsque le véhicule est couplé à l'organe de traction pour changer la vitesse de déplacement du véhicule par rapport à la vitesse de l'organe de traction.

30 [0022] Dans une réalisation, au moins au moins une roue du second ensemble est commandable pour communiquer de l'énergie à au moins un générateur du système générateur lorsqu'elle est entraînée en rotation alors que le véhicule est soutenu par le

support fixe avec une vitesse de déplacement nulle ou inférieure à la vitesse du mouvement de l'organe de traction.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0023] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma illustrant une topologie simplifiée d'un exemple d'infrastructure fixe appartenant à une installation de transport ;
- les figures 2 et 3 sont des représentations schématiques, en vue de dessus et en vue de côté, d'un véhicule évoluant le long d'un circuit faisant partie de l'infrastructure.

DESCRIPTION DE MODES DE RÉALISATION

[0024] L'installation présentée ici peut servir au transport de passagers et/ou de toutes sortes de fret. Elle comporte un ou plusieurs véhicules pouvant circuler suivant un ou plusieurs trajets.

[0025] Le trajet simple schématisé sur la figure 1 comporte deux tronçons successifs entre deux stations de chargement/déchargement. Les tronçons représentés sont rectilignes, et il existe entre eux une zone de transition formant un virage.

[0026] Un trajet assez simple est représenté sur la figure 1 pour les besoins de la présente description. En pratique, une très large variété de trajets est possible :

- un unique tronçon, rectiligne ou non, entre le point de départ et le point d'arrivée du trajet ;
- plus que deux tronçons consécutifs, rectilignes ou non, entre le point de départ et le point d'arrivée, deux tronçons consécutifs pouvant être alignés l'un avec l'autre, ou avoir un virage entre eux comme dans le cas de la figure 1 ;
- les tronçons peuvent être organisés en réseau pour permettre de déplacer des véhicules entre une multiplicité de stations situées aux nœuds du réseau ou à certains seulement de ces nœuds ; etc.

[0027] Les tronçons de trajet peuvent être situés au niveau du sol, en hauteur (les véhicules étant suspendus ou reposant sur des supports construits en hauteur) ou souterrains, dans des tunnels.

5 [0028] À chaque tronçon de trajet correspond un organe de traction qui est constitué par un câble 15 dans la suite de la présente description (figures 2 et 3), sans que ceci soit limitatif. Le câble 15 est disposé selon un circuit correspondant au tronçon de trajet, et il est entraîné le long de ce circuit par un ou plusieurs moteurs faisant partie de l'infrastructure de transport et actionnés par une source d'énergie externe, par exemple un réseau de distribution d'électricité.

10 [0029] Chaque câble 15 s'étend par exemple entre deux poulies de renvoi situées aux extrémités 10a, 10b du tronçon 10, et le circuit qu'il forme comporte une portion de couplage (visible sur les figures 2 et 3), dans laquelle le câble peut venir en prise avec une interface d'un véhicule 20, et, en sens inverse, une portion de retour (non visible sur les figures 2 et 3).

15 [0030] Éventuellement, une ou plusieurs poulies de soutien peuvent être situées le long du circuit pour compenser le poids de la portion de couplage du câble 15. En outre, si le tronçon de câble n'est pas rectiligne, il peut être prévu une ou plusieurs poulies de déviation le long de ce tronçon 10. Une telle poulie de déviation a son axe horizontal aux changements de pente du tronçon 10. Son axe est incliné par rapport à l'horizontale si le
20 tronçon 10 n'est pas rectiligne en vue de dessus.

[0031] Le ou les moteurs d'entraînement du câble 15 agissent par exemple au niveau d'une ou plusieurs des poulies susmentionnées.

[0032] Dans l'exemple représenté sur les figures 2 et 3, le câble de traction 15 est situé au sol. Il est également possible que le câble de traction soit situé en hauteur, au-dessus du
25 véhicule 20 ou à côté de celui-ci.

[0033] À côté du ou des circuits suivis par les câbles 15, l'installation de transport comporte un ou plusieurs supports fixes 18. Dans l'exemple représenté, ce support fixe 18 est posé au sol ou constitué par le sol lui-même. On comprendra qu'une grande variété d'autres supports fixes peut être utilisée, par exemple des rails, un tablier, un ou plusieurs
30 câbles porteurs, une ou plusieurs poutres aériennes, etc. Le support fixe 18 peut être muni,

en des parties du trajet où cela est nécessaire, d'un système de guidage des véhicules dans leur trajectoire, par exemple à base de rails.

[0034] En fonction de l'architecture de l'installation, le support fixe 18 peut être optionnel le long du ou des circuits formés par les câbles de traction 15, notamment si les câbles 15 sont également porteurs, comme c'est le cas par exemple pour des télécabines.

[0035] Au niveau des stations 11, ou des zones de transition 12 entre tronçons de trajet consécutifs, le support fixe 18 permet au véhicule 20 d'être soutenu en dehors du circuit. À cet endroit-là, le véhicule 20 peut se déplacer lui-même par rapport au support fixe 18, comme expliqué ci-après. Si un support fixe 18 est prévu le long du circuit suivi par un câble de traction 15, il peut simplement être prolongé au niveau des stations ou des zones de transition, ou complété par un autre support fixe. S'il n'y a pas de support fixe le long du circuit, il pourra être présent seulement au niveau des stations 11 ou des zones de transition 12.

[0036] Chaque véhicule 20 de l'installation de transport comporte deux types d'interface mécanique :

- un premier type pour l'interface du véhicule avec le support fixe 18 ;
- un second type pour l'interface du véhicule avec l'organe de traction 15.

[0037] Quand le support fixe 18 est au sol, ou plus généralement sous le véhicule 20, l'interface du premier type peut commodément être constituée d'un ensemble d'une ou plusieurs roues 22. Dans l'exemple non limitatif représenté sur les figures 2 et 3, ce premier ensemble comporte quatre roues 22 réparties autour du véhicule 20 et reposant sur le sol 18. Un frein (non représenté) permet de bloquer les roues 22 lorsque le véhicule 20 doit rester immobile par rapport au support fixe 18.

[0038] L'organe de traction étant un câble 15, l'interface du second type peut également être constituée d'un ensemble d'une ou plusieurs roues 24. Dans l'exemple non limitatif représenté sur les figures 2 et 3, ce second ensemble comporte une seule roue qui a accès au câble 15 sous le véhicule 20.

[0039] Le couplage du véhicule 20 au câble de traction 15 peut être réalisé au moyen d'une ou plusieurs roues 24 du second ensemble. Le couplage peut notamment être réalisé par frottement. Un actionneur (non représenté) sollicite la roue 24 en direction du câble 15 pour que sa périphérie soit appuyée sur le câble 15, ce qui réalise le couplage. Un frein

(non représenté) permet de bloquer la roue 24 lorsque le véhicule 20 doit se déplacer à la même vitesse que le câble de traction 15. Pour éviter les désaccouplements entre la roue 24 et le câble 15, il est possible de prévoir une gorge annulaire à la périphérie de la roue 24, qui s'engage alors sur le câble à la manière d'une poulie.

5 [0040] En variante, il est possible d'utiliser une pince débrayable pour réaliser le couplage véhicule 20 au câble de traction 15. Une pince débrayable peut notamment être prévue en complément du couplage par frottement avec la roue 24 dans le cas où le trajet du véhicule comporte des portions avec une pente significative.

[0041] Le véhicule 20 comporte en outre un système de stockage d'énergie 30, un
10 système moteur et un système générateur.

[0042] L'énergie employée est commodément de l'énergie électrique. Le système de stockage 30 comprend alors une ou plusieurs batteries. D'autres formes d'énergie (pneumatique, mécanique,...) sont en principe utilisables à titre d'alternative.

[0043] La batterie 30 est rechargeable à l'aide du système générateur, et elle peut
15 délivrer de l'énergie électrique au système moteur. Dans le cas particulier représenté sur la figure 2, chacune des roues 22, 24 des interfaces des premier et second types a son axe relié à une machine tournante à courant continu (DC) 32, 34 utilisable soit en mode générateur pour recharger la batterie 30, soit en mode moteur pour entraîner les roues 22, 24. Le système générateur comporte alors les générateurs 32, 34 constitués par les
20 machines DC commandées en mode générateur, tandis que le système moteur comporte les moteurs 32, 34 constitués par les machines DC commandées en mode moteur. Bien entendu, les éléments du système moteur peuvent aussi être distincts des éléments du système générateur. Il est également possible d'associer certaines seulement des roues à des éléments du système moteur, et certaines seulement des roues à des éléments du
25 système générateur. D'autre part, un même moteur, ou un même générateur, peut être associé à plusieurs roues de façon conjointe par un mécanisme de transmission approprié. Les machines DC 32, 34 peuvent en outre être utilisées pour freiner ou bloquer sélectivement les roues 22, 24.

[0044] La commande des machines à courant continu 32, 34 est réalisée par un
30 contrôleur (non représenté) embarqué sur le véhicule 20. Le contrôleur peut inclure un ou plusieurs processeurs exécutant des programmes écrits pour piloter les phases de fonctionnement du véhicule tout en gérant l'énergie électrique emmagasinée dans la

batterie 30. Le contrôleur peut être associé à une ou plusieurs interfaces sans fil pour communiquer avec des organes de commande de l'infrastructure fixe de l'installation de transport, et/ou avec des contrôleurs d'autres véhicules de l'installation.

5 [0045] Les modes de pilotage des véhicules 20 peuvent être très variés, ce qui donne une grande facilité d'exploitation de l'installation de transport. Quelques exemples sont commentés ci-après.

10 [0046] Lorsque la roue 24 est couplée à un câble de traction 15 et bloquée en rotation, le véhicule 20 circule le long du circuit formé par ce câble à la vitesse d'entraînement de celui-ci. Les machines DC 32 (ou certaines d'entre elles seulement) sont placées en mode générateur et actionnées par les roues 22 qui roulent sur le support fixe 18. Dans ce cas, l'énergie externe utilisée pour entraîner le câble 15 et le véhicule 20 sert également à recharger la batterie 30. Lorsque la batterie 30 est pleine, les générateurs 32 peuvent être désactivés pour laisser chaque roue 22 tourner en roue libre.

15 [0047] Tout en restant couplée au câble de traction 15 par la force de frottement, la roue 24 peut être entraînée en rotation soit dans un sens soit dans l'autre par la machine DC 34 placée en mode moteur. Dans ce cas, on fait varier la vitesse de circulation du véhicule 20 par rapport à la vitesse de défilement du câble de traction 15, ce qui donne une capacité de gestion de l'écoulement du trafic dans l'installation de transport. Lorsqu'il convient de faire circuler le véhicule 20 moins vite que le câble de traction 15, une autre possibilité est
20 d'utiliser la machine DC 34 en mode générateur pour récupérer une partie de l'énergie de freinage et alimenter ainsi la batterie 30.

25 [0048] Dans un autre mode de fonctionnement du véhicule 20, celui-ci est à l'arrêt à un emplacement du circuit, avec ses roues 22 bloquées. La roue 24, toujours couplée au câble de traction en mouvement 15, entraîne la machine DC 34 en mode générateur pour recharger la batterie 30 à partir de l'énergie provenant de la source externe. Lorsque la batterie 30 est pleine, le générateur 34 peut être désactivé pour découpler la roue 24 du câble de traction.

30 [0049] Le contrôleur du véhicule 20 gère les phases d'accélération et de décélération du véhicule à l'aide des moteurs 32, 34 associés aux roues 22, 24, en tenant compte de la vitesse V de défilement du câble 15. En faisant varier les vitesses des différents moteurs, le contrôleur fait accélérer ou décélérer le véhicule en douceur. Lorsque les vitesses voulues sont atteintes, la roue 24 peut être couplée au câble ou découplée. Il n'est pas

nécessaire d'agencer un mécanisme spécial pour assurer les transitions en douceur entre les zones avec câble et les zones sans câble ni pour faire accélérer ou décélérer le véhicule 20.

[0050] Le contrôleur peut piloter une ou plusieurs des roues 22 de façon à donner une
5 vitesse V_1 au véhicule 20 par rapport au support fixe 18, le couplage par frottement entre la roue 24 et le câble 15 assurant alors que le véhicule se déplace par rapport au câble 15 avec une vitesse $V_2 = V_1 - V$. En faisant croître, ou décroître, la vitesse V_1 , le contrôleur règle alors une phase d'accélération, ou de décélération, du véhicule. Dans les conventions
10 utilisées ici, les vitesses V_1 et V_2 du véhicule 20 sont positives quand elles ont la même orientation que la vitesse V de défilement du câble 15 par rapport au support fixe 18, et négatives dans le cas contraire.

[0051] En variante, le contrôleur peut piloter la roue 24 de façon à régler la vitesse V_2 du véhicule 20 par rapport au câble 15, le couplage par frottement entre les roues 22 et le support fixe 18 assurant alors que le véhicule se déplace par rapport au support fixe avec
15 une vitesse $V_1 = V_2 + V$. En faisant croître, ou décroître, la vitesse V_2 , le contrôleur règle alors une phase de décélération, ou d'accélération, du véhicule.

[0052] Une variante encore consiste en ce que le contrôleur commande les moteurs 32, 34 de façon à régler simultanément les vitesses V_1 et V_2 , en respectant toujours l'égalité $V = V_1 - V_2$ qui assure l'absence de dérapage.

[0053] Dans les zones où un câble de traction 15 n'est pas disponible, par exemple les
20 zones de station 11 ou les zones de transition 12 représentées schématiquement sur la figure 1, l'énergie emmagasinée dans la batterie 30 est utilisée pour commander les moteurs 32 associés aux roues 22 afin d'opérer les déplacements nécessaires du véhicule 20. On peut ainsi arrêter les véhicules aux stations pour le chargement ou le déchargement,
25 les amener à des emplacements de stationnement ou à des postes de maintenance, mettre en service de nouveaux véhicules, etc.

[0054] Ce mode de fonctionnement est utile dans les zones de virage 12 des trajets, pour éviter de recourir à des mécanismes complexes pour assurer une déviation angulaire substantielle des câbles tout en maintenant le couplage du véhicule au câble pour négocier
30 le virage.

[0055] Lorsque le véhicule passe d'un premier tronçon de trajet à un second dans une zone de transition 12, le contrôleur commande les machines DC 32, 34 alimentées depuis la batterie 30 pour que le véhicule 20 quitte sans à-coups le câble de traction 15 du premier tronçon, roule de manière autonome pour s'approcher du second tronçon, atteigne
5 le câble de traction 15 du second tronçon et s'y accouple en douceur pour poursuivre sa route. Un mécanisme simple de guidage passif, à rails ou autre, peut être prévu près de l'extrémité 10a, 10b du tronçon de trajet afin de guider le véhicule 20 en assurant que sa roue 34 vienne convenablement en prise sur le câble de traction 15.

[0056] Il est possible d'aménager une station de chargement/déchargement à un endroit
10 où un câble de traction 15 défile sans interruption. Le contrôleur du véhicule gère alors les phases d'accélération et de décélération requises au voisinage d'une telle station en pilotant les machines DC 32, 34.

[0057] Le fait de gérer les phases d'accélération et de décélération à l'aide des moteurs 32, 34 et évite de devoir absorber les accélérations/décélérations par le frottement des
15 roues 22, 24, ce qui est favorable à la durabilité des pièces du véhicule.

[0058] Un avantage du véhicule 20 est que sa batterie 30 peut être relativement petite, et donc bon marché. En effet, les occasions de recharger la batterie 30 lorsque le véhicule se déplace sont nombreuses, de sorte qu'on n'a pas besoin d'une grande capacité de stockage.

[0059] Le fait de gérer la circulation des véhicules 20 à l'aide de moteurs et de
20 contrôleurs embarqués coopérant éventuellement avec une commande centralisée permet d'optimiser le trafic en jouant sur les vitesses de circulation, ce que n'autorisent pas les systèmes classiques de transport par câble.

[0060] Les modes de réalisation décrits ci-dessus sont une simple illustration de la
25 présente invention. Diverses modifications peuvent leur être apportées sans sortir du cadre de l'invention qui ressort des revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Installation de transport, comprenant :
 - au moins un organe de traction (15) s'étendant suivant un circuit et associé à une source d'énergie externe pour être mis en mouvement le long du circuit ;
 - 5 au moins un véhicule (20) comportant un système de stockage d'énergie (30), un système moteur et un système générateur ; et
 - au moins un support fixe (18) jouxtant le circuit,
 - dans laquelle le système générateur du véhicule comprend au moins un générateur (32) activable pour fournir de l'énergie au système de stockage (30) lorsque le
 - 10 véhicule est couplé à l'organe de traction (15) et entraîné le long du circuit par l'organe de traction, et
 - dans laquelle le système moteur du véhicule comprend au moins un moteur (32) activable pour recevoir de l'énergie du système de stockage (30) et mettre en mouvement le véhicule (20) par rapport au support fixe (18).
- 15 2. Installation de transport selon la revendication 1, comprenant au moins une station (11) de chargement/déchargement du véhicule (20), adjacente à au moins un circuit défini par un organe de traction respectif (15) et comportant un support fixe (18) pour soutenir le véhicule en déplacement à la station de chargement/déchargement.
3. Installation de transport selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- 20 comprenant un trajet de circulation du véhicule incluant plusieurs tronçons (10), chaque tronçon comportant un organe de traction (15) s'étendant suivant un circuit respectif entre deux extrémités du tronçon (10a, 10b), dans laquelle un support fixe (18) est disposé entre des extrémités de deux tronçons consécutifs du trajet de façon que le véhicule (20) se déplace entre les deux tronçons consécutifs par activation d'au moins un moteur (32) du
- 25 système moteur du véhicule en étant soutenu par le support fixe.
4. Installation de transport selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le système moteur du véhicule comprend au moins un moteur (34)

commandable pour déplacer le véhicule (20) par rapport à l'organe de traction (15) lors d'un déplacement du véhicule le long du circuit.

5. Installation de transport selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le véhicule (20) comprend un premier ensemble d'au moins une roue (22) apte à rouler sur le support fixe (18) en étant entraînée par un moteur (32) du système moteur du véhicule et un second ensemble d'au moins une roue (24) apte à prendre appui sur l'organe de traction (15).
6. Installation de transport selon la revendication 5, dans laquelle au moins une roue (24) du second ensemble est agencée pour participer au couplage du véhicule (20) à l'organe de traction (15) lorsqu'elle prend appui sur l'organe de traction.
7. Installation de transport selon la revendication 6, dans laquelle au moins une roue (24) du second ensemble est agencée pour réaliser le couplage du véhicule (20) à l'organe de traction (15) lorsqu'elle prend appui sur l'organe de traction, par l'effet du frottement entre ladite au moins une roue (24) du second ensemble et l'organe de traction.
8. Installation de transport selon la revendication 7, dans laquelle le système moteur du véhicule (20) est adapté pour commander au moins une roue parmi les roues (22, 24) des premier et second ensembles de façon que le véhicule soit déplacé avec une vitesse V_1 par rapport au support fixe (18) et une vitesse V_2 par rapport à l'organe de traction (15), les vitesses V_1 et V_2 étant telles que la différence $V_1 - V_2$ soit égale à la vitesse V de mouvement de l'organe de traction par rapport au support fixe.
9. Installation de transport selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans laquelle au moins une roue (22) du premier ensemble est commandable pour communiquer de l'énergie à au moins un générateur (32) du système générateur lorsqu'elle est entraînée en rotation par le mouvement du véhicule (20) couplé à l'organe de traction (15).
10. Installation de transport selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans laquelle au moins une roue (24) du second ensemble est apte à être entraînée par au moins

un moteur (34) du système moteur du véhicule lorsque le véhicule (20) est couplé à l'organe de traction (15) pour changer la vitesse de déplacement du véhicule par rapport à la vitesse de l'organe de traction.

11. Installation de transport selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, dans laquelle au moins une roue (24) du second ensemble est commandable pour communiquer de l'énergie à au moins un générateur (34) du système générateur du véhicule lorsqu'elle est entraînée en rotation alors que le véhicule (20) est soutenu par le support fixe (18) avec une vitesse de déplacement nulle ou inférieure à la vitesse du mouvement de l'organe de traction.

10 12. Véhicule, comprenant :

une interface (24) pour coupler sélectivement le véhicule (20) à un organe de traction (15) s'étendant suivant un circuit ;

un système de stockage d'énergie (30) ;

15 un système générateur incluant au moins un générateur (32) activable pour fournir de l'énergie au système de stockage (30) lorsque le véhicule (20) est couplé à l'organe de traction (15) et entraîné le long du circuit par l'organe de traction mis en mouvement à partir d'une source d'énergie externe ; et

20 un système moteur incluant au moins un moteur (32) activable pour recevoir de l'énergie du système de stockage (30) et mettre en mouvement le véhicule (20) par rapport à un support fixe (18) jouxtant le circuit.

13. Véhicule selon la revendication 12, dans lequel le système moteur comprend au moins un moteur (34) commandable pour déplacer le véhicule (20) par rapport à l'organe de traction (15) lors d'un déplacement du véhicule le long du circuit.

25 14. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, comprenant un premier ensemble d'au moins une roue (22) apte à rouler sur le support fixe (18) en étant entraînée par un moteur (32) du système moteur et un second ensemble d'au moins une roue (24) apte à prendre appui sur l'organe de traction (15).

15. Véhicule selon la revendication 14, dans lequel au moins une roue (24) du second ensemble est agencée pour participer au couplage du véhicule (20) à l'organe de traction (15) lorsqu'elle prend appui sur l'organe de traction.

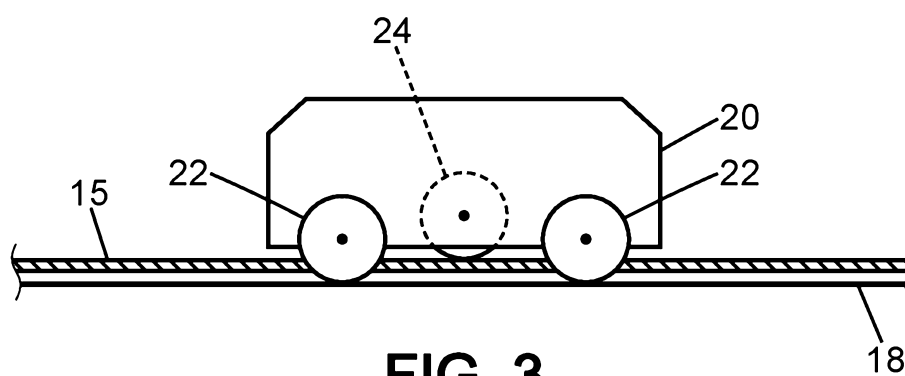
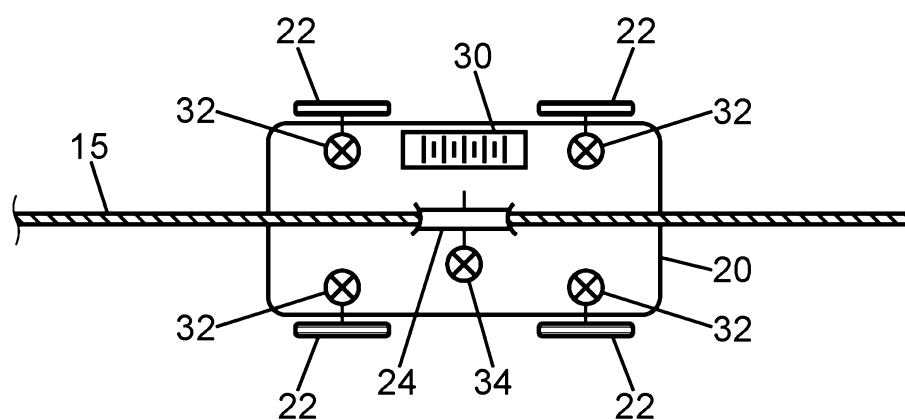
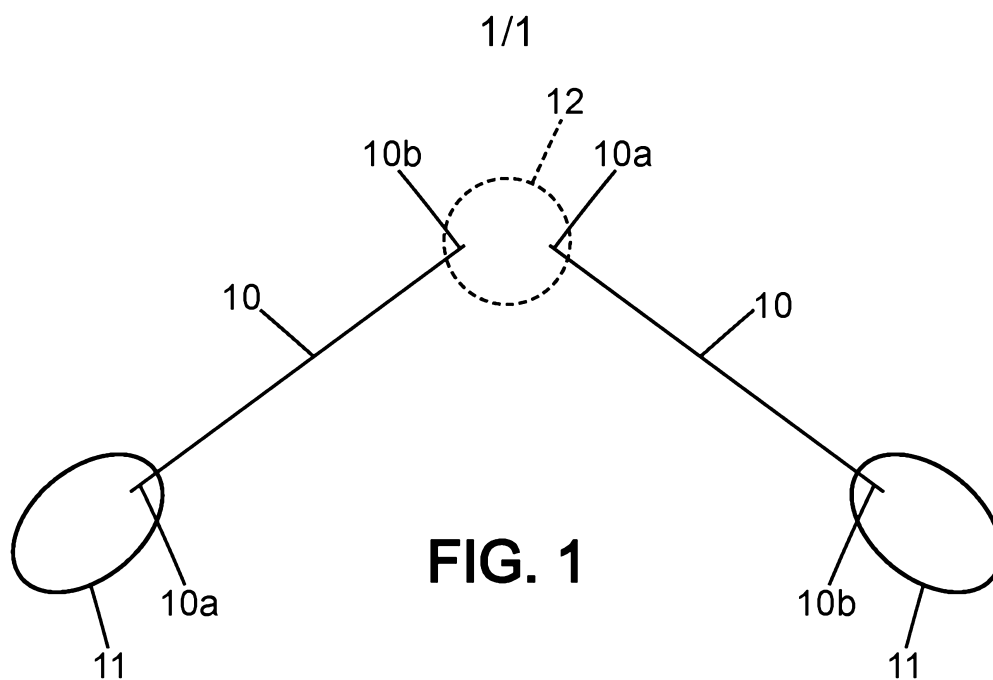
16. Véhicule selon la revendication 15, dans lequel au moins une roue (24) du second ensemble est agencée pour réaliser le couplage du véhicule (20) à l'organe de traction (15) lorsqu'elle prend appui sur l'organe de traction, par l'effet du frottement entre ladite au moins une roue (24) du second ensemble et l'organe de traction.

17. Véhicule selon la revendication 16, dans lequel le système moteur est adapté pour commander au moins une roue parmi les roues (22, 24) des premier et second ensembles de façon que le véhicule (20) soit déplacé avec une vitesse V_1 par rapport au support fixe (18) et une vitesse V_2 par rapport à l'organe de traction (15), les vitesses V_1 et V_2 étant telles que la différence $V_1 - V_2$ soit égale à la vitesse V de mouvement de l'organe de traction par rapport au support fixe.

18. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, dans lequel au moins une roue (22) du premier ensemble est commandable pour communiquer de l'énergie à au moins un générateur (32) du système générateur du véhicule lorsqu'elle est entraînée en rotation par le mouvement du véhicule (20) couplé à l'organe de traction (15).

19. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, dans lequel au moins une roue (24) du second ensemble est apte à être entraînée par au moins un moteur (34) du système moteur lorsque le véhicule (20) est couplé à l'organe de traction (15) pour changer la vitesse de déplacement du véhicule par rapport à la vitesse de l'organe de traction.

20. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 14 à 19, dans lequel au moins une roue (24) du second ensemble est commandable pour communiquer de l'énergie à au moins un générateur (34) du système générateur lorsqu'elle est entraînée en rotation alors que le véhicule (20) est soutenu par le support fixe (18).



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

EP 0 678 433 A1 (POMAGALSKI SA [FR]) 25 octobre 1995 (1995-10-25)

BE 781 744 A (POMAGALSKI SA [FR]) 31 juillet 1972 (1972-07-31)

AU 74094 81 A (SOULE FER FROID) 17 février 1983 (1983-02-17)

GB 2 004 824 A (COAL INDUSTRY PATENTS LTD) 11 avril 1979 (1979-04-11)

DE 31 09 294 A1 (MUCKENHAUPT GMBH [DE]) 14 octobre 1982 (1982-10-14)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT