

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), eurasién (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))

(57) Abrégé : Le système de charge électrique comprend une station de puissance (100) avec au moins un convertisseur électrique (101) qui convertit un courant électrique en provenance d'une source d'énergie électrique (110) en un courant électrique en courant continu, et un îlot de charge collectif (300), distant de la station de puissance (100), alimenté électriquement par la station de puissance (100) par voie filaire, qui a un système de conversion électrique (301) qui convertit un courant électrique entrant en provenance de la station de puissance (100) en un courant électrique sortant qui charge électriquement des batteries des systèmes électriques mobiles, selon une première configuration ou une deuxième configuration, l'îlot de charge collectif (301) comprenant un contrôleur (304) qui sélectionne la configuration de l'îlot de charge collectif (301) en fonction d'informations en provenance des systèmes mobiles à charger.

Description

Titre de l'invention : STATION DE RECHARGE POUR FLOTTES DE VEHICULES ELECTRIQUES

5 [1] DOMAINE DE L'INVENTION

[2] La présente invention se rapporte aux systèmes et aux procédés de charge électrique de systèmes électriques mobiles, notamment de flottes de véhicules électriques mobiles utilisés par des opérateurs de services.

[3] ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

10 [4] Plus précisément, l'invention se rapporte à un système de charge électrique de systèmes électriques mobiles, permettant la recharge de flottes de véhicules électriques mobiles utilisés par les opérateurs de services.

[5] Les collectivités ou les opérateurs proposent des services mettant en œuvre de nombreux véhicules lourds. Ces services peuvent être par exemple une offre de
15 déplacement ou d'enlèvement des ordures. Pour ce faire ces organisations opèrent des véhicules avec des flottes qui ne sont pas forcément homogènes. Dans le cas des transports en commun, les opérateurs mettent en œuvre des flottes de nombreux véhicules. L'opération de véhicules électriques lourds en circulation urbaine et périurbaine présente un bilan carbone favorable par rapport aux véhicules à combustible fossile et aux véhicules
20 individuels.

[6] Dans le cas particulier des réseaux de transport en commun de forte capacité, ceux-ci s'appuient sur des infrastructures ferroviaires. Il est classique de compléter ces infrastructures avec des réseaux de véhicules non ferrés, qui utilisent les infrastructures de circulation routière. Si le transport en commun ferroviaire est depuis longtemps électrique,
25 car cette alimentation en énergie se prête bien au ferroviaire, à l'exception des trolleybus, peu répandus, les réseaux de transport en commun non ferrés utilisent encore souvent des véhicules à moteurs à combustion.

[7] Il est tentant d'améliorer encore le bilan carbone de nombreux véhicules d'un service urbain en remplaçant les véhicules à moteur à combustion par des véhicules à moteur
30 électrique. Toutefois, remplacer un réseau de véhicules à moteur à combustion par des véhicules électriques représente un investissement très important. Par conséquent, concrètement, cette approche est encore très peu utilisée. Outre le renouvellement du parc de véhicules, il faut prévoir des installations conséquentes pour fournir l'énergie électrique permettant de charger électriquement les véhicules, et ce d'autant plus qu'une grande

majorité des véhicules aura besoin d'être chargée tous en même temps, en dehors des horaires d'exploitation, pendant un laps de temps assez court, typiquement la nuit.

[7a] Les documents GB 2 565 603, CA 3 069 797 et US 2019/372,465 décrivent des systèmes de charge électrique modulaires en vue de charger une pluralité de systèmes électriques mobiles. De tels systèmes ne sont toutefois pas suffisamment flexibles.

[8] L'invention vise ainsi à faciliter l'installation de véhicules électriques de transport en commun au sein des collectivités urbaines.

[9] RESUME DE L'INVENTION

[10] Ainsi, l'invention se rapporte à un système de charge électrique d'une pluralité de systèmes électriques mobiles comprenant chacun au moins une batterie adaptée pour alimenter électriquement un appareil électrique du système électrique, le système de charge électrique comprenant :

- une station de puissance comprenant au moins un premier convertisseur électrique adapté pour convertir un courant électrique en provenance d'au moins une première source d'énergie électrique en un courant électrique en courant continu,
- au moins un premier ilot de charge collectif, distant de la station de puissance, un deuxième ilot de charge collectif, distant de la station de puissance et du premier ilot de charge collectif, chaque ilot de charge collectif étant alimenté électriquement par la station de puissance par voie filaire, et comprenant une pluralité d'emplacements de charge adaptés chacun individuellement pour charger électriquement un desdits systèmes électriques mobiles, chaque ilot de charge collectif comprenant un système de conversion électrique adapté pour convertir un courant électrique entrant en provenance de la station de puissance en un courant électrique sortant adapté pour charger électriquement des batteries des systèmes électriques mobiles, chaque ilot de charge collectif étant adapté pour prendre alternativement une première configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortant chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge de l'ilot de charge collectif respectif, et une deuxième configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un deuxième nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, dans lequel les premier et deuxième nombres sont différents, chaque ilot de charge collectif comprenant un contrôleur adapté pour recevoir une information de l'ensemble des systèmes électriques mobiles associés à cet ilot de charge

collectif, et à sélectionner la configuration de cet ilot de charge collectif en fonction desdites informations.

[10a] La station de puissance comprend un contrôleur adapté pour recevoir une information de l'ensemble des contrôleurs de chaque ilot de charge collectif, et à déterminer le courant électrique entrant destiné à chaque ilot de charge collectif, la station de puissance comprend au moins un deuxième convertisseur électrique adapté pour convertir un courant électrique en provenance d'une deuxième source d'énergie électrique en le courant électrique en courant continu, et le contrôleur de la station de puissance est adapté pour déterminer le courant électrique entrant destiné à chaque ilot de charge collectif à partir en outre d'informations en provenance de chaque source d'énergie.

[11] Grâce à ces dispositions, il est proposé une solution modulaire, capable de gérer la quantité d'énergie électrique disponible afin de recharger efficacement une flotte de véhicules électriques de façon à ce que celle-ci soit disponible pendant les horaires de service, et suffisamment compacte de façon à ce que les adaptations des infrastructures soient en adéquation avec le nombre de véhicules électriques en opération. Cette solution permet de commencer à équiper une collectivité, en parallèle de la transition du parc de véhicules existants, et permet un remplacement du parc de véhicules adapté au rythme des investissements.

[11a] De plus, ces dispositions permettent d'adapter différentes sources de puissance électriques disponibles, de possiblement différentes natures, aux besoins de recharge, à une configuration de besoin donné.

[12] Selon différents aspects, il est possible de prévoir l'une et/ou l'autre des dispositions ci-dessous.

[13] (vide)

[14] Selon une réalisation, le système de charge comprend en outre au moins un poste de charge individuel, distant de tout ilot de charge collectif, alimenté électriquement par la station de puissance par voie filaire, adapté pour charger électriquement un desdits systèmes électriques mobiles associé à un emplacement de charge, le poste de charge individuel comprenant un système de conversion électrique adapté pour convertir un courant électrique entrant en provenance de la station de puissance en un courant électrique sortant adapté pour charger électriquement une batterie d'un système électrique mobile.

[15] Selon une réalisation, le contrôleur de la station de puissance est adapté pour déterminer en outre le courant électrique entrant destiné à chaque poste de charge individuel à partir desdites informations reçues de l'ensemble des contrôleurs.

[16] (vide)

[17] Selon une réalisation, le contrôleur de la station de puissance est adapté pour déterminer en outre le courant électrique entrant destiné à chaque poste de charge individuel, à partir des informations en provenance de chaque source d'énergie.

5 [18] Selon une réalisation, la station de puissance comprend une pluralité de convertisseurs électriques associés, respectivement chacun à une source d'énergie électrique choisie parmi une alimentation électrique secteur haute tension, une alimentation électrique secteur basse tension, une source d'énergie électrique alternative éolienne, hydrolienne, photo-voltaïque, une énergie de traction de véhicule.

10 [19] Selon une réalisation, la station de puissance est installée dans un conteneur déplaçable contenant en outre une isolation thermique, une isolation acoustique et des dispositifs de sécurité.

[20] Selon une réalisation, la station de puissance comprend un module central comprenant le convertisseur électrique, un module amont interchangeable adapté aux
15 sources d'énergie, et un module aval interchangeable adapté aux ilots de charge collectifs.

[21] Selon une réalisation, le courant électrique en courant continu de la station de puissance présente une tension comprise entre 500 et 1500 Volts.

[22] Selon un autre aspect, l'invention se rapporte à une infrastructure de charge électrique comprenant une pluralité de systèmes de charge disposés en plusieurs
20 emplacements distants, les systèmes de charge étant adaptés pour charger des véhicules électriques circulant entre les systèmes de charge.

[23] Selon un autre aspect, l'invention se rapporte à un procédé de charge électrique d'une pluralité de systèmes électriques mobiles comprenant chacun au moins une batterie adaptée pour alimenter électriquement un appareil électrique du système électrique, le
25 procédé de charge électrique comprenant :

- au moins un premier et un deuxième convertisseurs électriques d'une station de puissance convertissent un courant électrique en provenance d'au moins une première et une deuxième sources d'énergie électrique, respectivement, en un courant électrique en courant continu,
- 30 - un contrôleur d'au moins un premier ilot de charge collectif, distant de la station de puissance, alimenté électriquement par la station de puissance par voie filaire, comprenant une pluralité d'emplacements de charge adaptés chacun individuellement pour charger électriquement un desdits systèmes électriques mobiles, ledit premier ilot de charge collectif comprenant un système de conversion électrique adapté pour convertir un courant électrique
35 entrant en provenance de la station de puissance en un courant électrique sortant adapté

pour charger électriquement des batteries des systèmes électriques mobiles, reçoit une information de l'ensemble des systèmes électriques mobiles associés audit premier ilot de charge collectif, et sélectionne une configuration du premier ilot de charge collectif en fonction desdites informations parmi :

- 5 . une première configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, et
- 10 . une deuxième configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, le premier nombre étant différent du deuxième nombre,
- 15 - un contrôleur d'au moins un deuxième ilot de charge collectif, distant de la station de puissance et du premier ilot de charge collectif, alimenté électriquement par la station de puissance par voie filaire, comprenant une pluralité d'emplacements de charge adaptés chacun individuellement pour charger électriquement un desdits systèmes électriques mobiles, le deuxième ilot de charge collectif comprenant un système de conversion électrique adapté pour convertir un courant électrique entrant en provenance de la station de puissance en un courant électrique sortant adapté pour charger électriquement des batteries
- 20 des systèmes électriques mobiles, reçoit une information de l'ensemble des systèmes électriques mobiles associés au deuxième ilot de charge collectif, et sélectionne une configuration du deuxième ilot de charge collectif en fonction desdites informations parmi :
 - 25 . une première configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, et
 - 30 . une deuxième configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, le premier nombre étant différent du deuxième nombre,
 - un contrôleur reçoit une information de l'ensemble des contrôleurs de chaque ilot de charge collectif et des informations en provenance de chaque source d'énergie, et détermine le courant électrique entrant destiné à chaque ilot de charge collectif à partir de ces informations.

[25] Des modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-dessous par référence aux dessins, décrits brièvement ci-dessous :

[26] [Fig. 1] représente schématiquement en vue de dessus en perspective l'implantation d'un système de charge selon un mode de réalisation de l'invention.

5 [27] Sur les dessins, des références identiques désignent des objets identiques ou similaires. L'indication portée à droite d'un tiret et d'un numéro d'ordre indique la répétition d'objets techniques identiques ou similaires dans l'architecture.

[28] DESCRIPTION DETAILLEE

10 [29] La figure 1 représente schématiquement une infrastructure de charge électrique d'une flotte de systèmes électriques mobiles tels que, par exemple, des véhicules automobiles électriques. La flotte de véhicules automobiles électriques peut être une flotte de véhicules lourds. Il peut s'agir par exemple de véhicules d'enlèvement des déchets. Selon un autre exemple, il peut s'agir d'une flotte de véhicules électriques de transport en commun comme, selon un exemple, des bus électriques. Pour la présente description, un véhicule
15 automobile est considéré « électrique » s'il comprend un moteur électrique adapté pour tracter le véhicule. Cette définition couvre donc également le cas de véhicules automobiles dits « hybrides », où l'énergie électrique de traction vient fournir une alternative à une autre énergie, notamment à un moteur à explosion alimenté par un carburant d'origine fossile. Dans le cas présent, est appelé de manière générale « bus », un véhicule de transport en
20 commun que le moteur peut tracter sans être connecté de manière permanente à une source d'énergie électrique externe, contrairement aux trolleybus, aux tramways ou à certains trains qui ont besoin d'être reliés en permanence à une ligne électrique d'alimentation, par exemple par l'intermédiaire d'un pantographe. Un tel véhicule est donc assez flexible, car il peut emprunter un grand nombre de routes, ou de trajectoires d'une
25 même route sans infrastructure spécifique le long de la route, et peut circuler sur des voies partagées avec d'autres véhicules. Selon certains exemples de réalisation, pendant les horaires de service, un tel véhicule parcourt de manière répétée un trajet identique (par exemple, une ligne de transport en commun, ou un parcours de ramassage). Si la description détaillée est donnée ci-dessous par référence à des bus électriques, elle peut
30 s'appliquer à d'autres types de véhicules électriques fournissant d'autres services.

[30] Les véhicules électriques, peuvent être conçus selon des normes qui sont publiques à la date de priorité de la présente demande de brevet.

[31] Un tel véhicule électrique 1 comprend un moteur électrique, et une batterie intégrée adaptée pour générer, sur commande, un courant électrique alimentant le moteur électrique.
35 Le moteur électrique génère une force de traction qui déplace le véhicule électrique. Un tel

véhicule électrique 1 comprend également un système de charge adapté pour charger épisodiquement la batterie. Le système de charge comprend un système électronique de gestion de batterie embarqué adapté pour gérer le courant électrique entrant vers la batterie, et une interface de raccordement avec une infrastructure de charge extérieure au véhicule.

5 L'interface de raccordement peut être une interface de raccordement avec contact, tel qu'un connecteur électrique compatible avec un connecteur électrique complémentaire, un pantographe, un rail au sol. L'interface de raccordement est adaptée pour recevoir un courant électrique de charge correspondant à un certain standard. Ainsi, le courant électrique de charge peut présenter diverses caractéristiques électriques, telles que définies
10 dans le standard. Par exemple, le courant électrique de charge peut être un courant électrique continu.

[32] La figure 1 représente schématiquement l'architecture d'une infrastructure de charge pour une flotte de véhicules électriques. Une telle installation peut être positionnée dans un dépôt. Les bus de la ville sont entreposés en un dépôt quand ils ne sont pas en service
15 pendant une durée longue, c'est-à-dire, le plus souvent, la nuit. Un tel dépôt peut être commun à plusieurs lignes de bus. De plus, la ville peut disposer de plusieurs dépôts répartis sur le territoire. En variante ou en complément, il peut être nécessaire d'effectuer des charges en des points particuliers comme des terminus et/ou des pôles d'échanges, afin de maintenir un niveau de charge et d'autonomie des véhicules en opération. Par
20 conséquent, l'infrastructure de charge peut, en variante ou en complément, être disposée sur l'espace public pour permettre la charge des véhicules électriques à des points stratégiques des parcours.

[33] Par sa conception, l'invention présente un intérêt particulier en ce qu'elle permet de gérer la charge d'un nombre de véhicules électriques plus important que le nombre de
25 véhicules qui pourraient être chargés simultanément avec une installation électrique composée de chargeurs individuels. En particulier, elle permet de ne pas modifier les programmes d'exploitation, et économise les procédures de gestion et de mouvements des véhicules qui seraient nécessaires avec des postes de charge individuels.

[34] Par sa modularité, l'invention, présente un intérêt particulier en ce qu'elle permet
30 d'installer une infrastructure de charge multiple sans adaptation lourde des infrastructures existantes. Cette modularité permet d'adapter les infrastructures de charge à la configuration physique et à la configuration des sources principales d'alimentation électrique, mais aussi au nombre de véhicules électriques présents dans la flotte. Ce peut être notamment le cas pour une transition échelonnée d'une flotte de véhicules mus par d'autres formes d'énergie,
35 notamment fossiles, vers une flotte de véhicules électriques. Ce peut être le cas si une ou plusieurs lignes de bus utilisent des bus électriques, alors que d'autres lignes de bus utilisent

des bus mus par d'autres formes d'énergie, notamment fossiles. Une même ligne de bus peut utiliser uniquement des bus électriques, ou utiliser à la fois des bus électriques et des bus non électriques.

[35] Par sa compacité, l'invention présente un intérêt particulier de respecter l'ensemble des préconisations liées à l'environnement et à la sécurité et pouvoir être déployée et mise en œuvre sans grande modification des infrastructures existantes et sans occupation d'espaces normalement dévolus à d'autres fonctionnalités.

[36] Dans tous les cas, les véhicules, qu'ils soient électriques ou non, sont entreposés dans le dépôt de la figure 1 quand ils ne sont pas en service. Ce dépôt peut donc comprendre un grand nombre de places de stationnement, qui ne sont pas toutes représentées sur la figure 1.

[37] Les véhicules à énergie fossile peuvent être stationnés n'importe où dans le dépôt. En cas de besoin en énergie, ils peuvent être alimentés à une station-service (essence) voisine.

[38] La charge électrique en dépôt est, quant à elle, plus lente que la charge en énergie d'origine fossile. Aussi, il est préférable qu'un véhicule électrique passe une durée substantielle du temps où il n'est pas en service à être chargé électriquement.

[39] Pour cela, le dépôt est adapté pour permettre une charge électrique des véhicules électriques.

[40] Cela nécessite que certains emplacements du dépôt soient spécialement adaptés à la charge des véhicules électriques. Ainsi, certains emplacements de stationnement sont adaptés pour la charge de véhicules électriques. Cela n'empêche pas d'y voir stationner des véhicules non électriques. Toutefois, préférentiellement, les véhicules non électriques stationneront aux emplacements non adaptés à la charge de véhicules électriques.

[41] Pour la recharge des véhicules électriques dans l'espace urbain, celle-ci est effectuée soit à l'emplacement adapté de l'arrêt normal du véhicule, soit à des emplacements adaptés dédiés.

[42] Les recharges dans l'espace urbain sont d'une durée beaucoup plus courte, de l'ordre de quelques minutes, et nécessitent une puissance instantanée plus élevée que la recharge longue en dépôt.

[43] Le système de charge de flotte comprend une station de puissance 100, qui sera décrite plus en détail ci-après, et au moins un ilot de charge collectif 300, qui sera également décrit plus en détail ci-après. La présente description est donnée avec un unique ilot de charge collectif 300. Cependant, en variante, le système de charge pourrait mettre en œuvre

plusieurs ilots de charge collectifs, comme représenté sur la figure 1, qui présentent alors les mêmes caractéristiques que l'îlot de charge collectif 300 qui va être décrit ici. L'îlot de charge collectif 300 est distant de la station de puissance 100 de quelques dizaines de mètres. L'îlot de charge collectif 300 est relié électriquement à la station de puissance 100 de manière
5 filaire par des câbles 130. Selon les variantes, le système de charge de flotte peut également comprendre un ou plusieurs postes de charge individuels 200. Chaque poste de charge individuel 200 comprend un contrôleur 204 qui envoie au contrôleur 104 de la station de puissance 100 un appel de puissance. Chaque îlot de charge collectif 300 comprend un contrôleur 304 qui envoie au contrôleur 104 de la station de puissance 100 un appel de
10 puissance. Cet appel de puissance peut correspondre à la combinaison d'un appel de puissance d'une pluralité de véhicules électriques raccordés à l'îlot de charge collectif 300. Le contrôleur 104 de la station de puissance 100 envoie une puissance électrique à chaque poste de charge individuel 200 et îlot de charge collectif 300 en fonction des appels de charge reçus et de règles prédéterminées stockées au niveau de la station de puissance
15 (fonction, par exemple, de la disponibilité de l'énergie). Le contrôleur 304 de l'îlot de charge collectif 300 répartit la puissance reçue vers les différents véhicules en fonction de règles prédéterminées au niveau de l'îlot de charge collectif 300.

[44] La station de puissance 100 comprend au moins un convertisseur électrique 101 adapté pour convertir un courant électrique entrant en un courant électrique adapté pour les
20 ilots de charge des batteries des véhicules électriques 1. Ce courant électrique adapté (sortant) est un courant continu. Dans l'exemple présenté, il présente une tension U toujours supérieure à la tension de charge des véhicules électriques sur une plage de l'ordre de 120 à 1500 Volts (V). La station de puissance 100 est dimensionnée pour délivrer une puissance électrique prédéterminée, par exemple 0,3 à 3 Megawatts (MW). La station de puissance
25 100 comprend une enceinte 105 à l'intérieur de laquelle est logé le convertisseur électrique 101. L'enceinte 105 fait par exemple de l'ordre de 20 à 100 mètres cubes (m^3) pour une masse inférieure à 20 tonnes. Elle peut être réalisée à partir d'un conteneur de fret reconditionné. La station de puissance 100 peut ainsi être transportée facilement. L'enceinte 105 est fixée au sol de toute manière appropriée. Selon un exemple, cette fixation ne
30 nécessite pas d'importants travaux préalables de terrassement. La station de puissance 100 peut ainsi être dotée de l'ensemble des équipements imposés pour réaliser une conversion électrique et respecter les normes et contraintes de sécurité. L'enceinte 105 est munie d'une porte d'accès permettant d'accéder à l'ensemble des composants intérieurs. L'accès peut être réservé à un personnel habilité par un système dédié de contrôle d'accès. La station de
35 puissance 100 peut notamment comporter un système de refroidissement (par exemple, ventilation et/ou climatisation), des systèmes de sécurité (par exemple des détecteurs de

chaleur et/ou de fumée), une isolation thermique et/ou acoustique, des accessoires de sécurité comme par exemple un extincteur.

[45] Comme discuté ci-dessus, la station de puissance 100 est raccordée, en amont à une ou plusieurs sources d'énergie électrique 110.

5 [46] Le convertisseur électrique 101 convertit le courant électrique provenant de la source d'énergie électrique en une source de courant électrique adaptée aux ilots de charge des véhicules électriques.

[47] La source d'énergie électrique 110 peut notamment être le réseau électrique haute tension 110-1. La station de puissance comprend alors un convertisseur adapté pour
10 convertir le courant électrique du réseau électrique 110-1 en le courant électrique en courant continu à la tension U.

[48] La source d'énergie électrique 110 peut notamment être le réseau électrique basse tension. La station de puissance comprend alors un convertisseur adapté pour convertir le courant électrique du réseau électrique basse tension en le courant électrique en courant
15 continu à la tension U.

[49] La source d'énergie électrique 110 peut être une source d'énergie électrique alternative. Par exemple, la source d'énergie électrique 110 peut être un champ de panneaux photovoltaïques 110-3. La station de puissance comprend alors un convertisseur adapté pour convertir le courant électrique du champ de panneaux voltaïques en le courant
20 électrique en courant continu à la tension U.

[50] En variante, la source d'énergie électrique 110 peut être un champ d'éoliennes. La station de puissance comprend alors un convertisseur adapté pour convertir le courant électrique alternatif du champ d'éoliennes en le courant électrique en courant continu à la tension U.

25 [51] En variante, la source d'énergie électrique 110 peut être une énergie de traction de tramways ou métros. La station de puissance comprend alors un convertisseur adapté pour convertir ce courant électrique en le courant électrique en courant continu à la tension U.

[52] En variante, la source d'énergie électrique 110 peut être un stockage électrique 110-2. La station de puissance comprend alors un convertisseur adapté pour convertir ce courant
30 électrique en le courant électrique en courant continu à la tension U.

[53] En variante, la source d'énergie électrique 110 peut être une hydrolienne. La station de puissance comprend alors un convertisseur adapté pour convertir ce courant électrique en le courant électrique en courant continu à la tension U.

[54] Selon un mode de réalisation particulier, la station de puissance 100 peut être raccordée à une pluralité de sources d'énergie électrique présentant des caractéristiques électriques différentes, à savoir des tension, puissance et forme quelconques, notamment choisies parmi un réseau électrique haute tension 110-1, un réseau électrique basse tension, un champ de panneaux photovoltaïques 110-3, un champ d'éoliennes, une énergie de traction de tramways ou métros, un stockage électrique 110-2, une hydrolienne. La station de puissance 100 comprend alors un convertisseur adapté à chaque source d'énergie électrique, et convertissant l'énergie électrique entrante en une source de courant continu unique à la tension U.

[55] Les différents courants continus à la tension U sont additionnés, dans la station de puissance 100, sur un dispositif 102 qui fournit une source unique de courant de charge des véhicules électriques.

[56] Selon un mode de réalisation, la station de puissance 100 comprend un contrôleur 104 adapté pour sélectionner la ou les sources d'énergie selon des règles de priorité prédéfinies. Par exemple, une règle de priorité prédéfinie prévoit de sélectionner en priorité une source d'énergie alternative si celle-ci produit de l'énergie. Dans ce cas, pour une consommation électrique instantanée donnée au niveau de la station de puissance 100, le contrôleur 104 coupe ou limite le courant électrique entrant en provenance de certaines sources d'énergie non prioritaires. Le cas échéant, ces règles prédéfinies prennent en compte la demande en énergie en provenance des véhicules électriques.

[57] Selon un exemple de réalisation, la station de puissance 100 est réalisée modulaire. Elle comprend trois modules distincts. Un module central est utilisé pour la conversion énergétique proprement dite, et comprend l'ensemble des fonctionnalités support associées (refroidissement, sécurité, etc...). Ce module central va être un module commun à toutes les stations de charge. Un module amont est utilisé en accord avec les réglementations pour assurer le raccordement du module central à chacune des différentes sources d'énergie disponibles. Ce module amont va donc être distinct selon les réalisations. Un module aval est utilisé pour assurer le raccordement du module central aux ilots de charge collectifs 300 ou aux postes de charge individuels 200. Les modules amont et aval vont typiquement dépendre des standards locaux à l'endroit où la station de puissance est implantée. Pour un même module central, un module amont peut être interchangé avec un autre module amont pour prendre en compte différentes sources d'énergie. Pour un même module central, un module aval peut être interchangé avec un autre module aval pour prendre en compte différentes configurations de la fourniture d'énergie. La connexion mécanique et électrique entre le module central d'une part et les modules amont et/ou aval d'autre part sont standardisées et simples.

[58] Un ilot de charge collectif 300 est dimensionné avec une puissance prédéterminée. Par exemple, un ilot de charge collectif 300 est dimensionné pour une puissance de l'ordre de 30 kW à 1000 kW. Quand un ilot de charge collectif 300 charge un ou plusieurs véhicules électriques, il est alimenté électriquement par la station de puissance 100.

5 [59] Un ilot de charge collectif 300 prend par exemple la forme d'une armoire électrique de volume compris entre 1 et 10 mètres cubes. Il est fixé au sol de toute manière appropriée. Il peut comprendre un système de refroidissement dédié. Un ilot de charge collectif 300 comprend une interface d'entrée raccordée électriquement (par voie filaire – câbles 130) à la station de puissance 100, de manière à recevoir de celle-ci un courant électrique entrant à la
10 tension U. De plus, un ilot de charge collectif 300 comprend une interface de sortie adaptée pour être raccordée électriquement, de manière simultanée, à une pluralité de véhicules électriques. Selon les exemples de réalisation, un ilot de charge collectif 300 peut être raccordé à un nombre de véhicules électriques allant jusqu'à un nombre maximum de véhicules électriques. Le nombre maximum de véhicules électriques de l'ilot de charge
15 collectif 300 peut aller de deux à seize, par exemple. Cela n'empêche pas, dans certaines configurations, un ilot de charge collectif 300 d'être raccordé à un unique véhicule électrique.

[60] Ainsi, une pluralité d'emplacements individuels de charge peut être définie pour chaque ilot de charge collectif 300. Un emplacement individuel de charge comprend au moins un câble électrique allant de l'ilot de charge collectif 300 en direction d'un véhicule
20 électrique à charger, et une interface de connexion au véhicule électrique. Pour simplifier, ici, il est prévu que l'ensemble des véhicules électriques à charger au moyen du système de charge électrique présente une même interface de raccordement selon un standard de raccordement donné. Dans cet exemple, les bus sont adaptés pour être chargés par contact et en courant continu par un pantographe (non représenté).

25 [61] L'ilot de charge collectif 300 peut prendre plusieurs configurations alternatives. Selon une première configuration, l'ilot de charge collectif 300 est adapté pour charger un unique véhicule électrique. Dans cette configuration, le système de conversion 301 de l'ilot de charge collectif 300 convertit le courant électrique entrant, en provenance de la station de puissance 100, en un courant électrique en courant continu d'intensité (exprimée en
30 Ampères (A)) comprise par exemple dans l'intervalle $[0 ; 300 \text{ A}]$. Le courant électrique est délivré par le système de conversion 301 de l'ilot de charge 300. La quantité de courant fournie au véhicule électrique par le dispositif 302 est déterminée en fonction de la valeur de courant demandée par le véhicule et ce jusqu'à la valeur maximale de courant délivrée à l'ilot de charge 300 par la station de charge 100.

[62] Selon une deuxième configuration, l'îlot de charge collectif 300 est adapté pour charger simultanément une pluralité de véhicules électriques. Dans cette configuration, le système de conversion de l'îlot de charge collectif 300 convertit le courant électrique entrant, en provenance de la station de puissance 100, en une pluralité de courants électriques en courant continu, d'intensité comprise par exemple dans l'intervalle $]0 ; 200 \text{ A}]$. La quantité de courant fournie au véhicule électrique par le dispositif 302 est déterminée en fonction de la valeur de courant demandée par le véhicule et de la quantité de courant disponible sur l'ensemble de l'îlot de charge 300. Ainsi, dans cette configuration, une pluralité de véhicules électriques peut être chargés simultanément.

[63] Dans la configuration de charges multiples, l'îlot de charge 300 peut gérer la charge de multiples véhicules électriques pour lesquels le besoin total en courant électrique est supérieur à la quantité de courant disponible en entrée de l'îlot de charge 300. Dans ce cas, un contrôleur 304 de l'îlot de charge 300 est en mesure de piloter le dispositif 302 de façon à soit répartir la quantité de courant délivrée à chacun, soit répartir dans le temps le processus de charge des véhicules électriques.

[64] L'îlot de charge collectif 300 est également adapté pour communiquer avec chaque véhicule électrique qui lui est raccordé, et notamment avec le système de gestion de batterie de chaque véhicule électrique qui lui est raccordé. Par exemple, le câble électrique reliant l'îlot de charge collectif 300 au véhicule électrique comprend également une liaison par bus de données CAN (pour l'expression anglaise « controller area network »), permettant à l'îlot de charge collectif 300 et aux véhicules de communiquer. Les informations transmises comprennent par exemple au moins l'existence ou non d'une connexion électrique entre l'îlot de charge collectif 300 et le véhicule électrique caractérisé par son emplacement de charge. Les informations transmises peuvent également comprendre un identifiant du véhicule. Le véhicule électrique communique également à l'îlot de charge collectif 300 de manière permanente son besoin en courant de charge instantanée de sa batterie. Une autre information stockée en mémoire est un instant d'heure d'arrivée du véhicule électrique à l'îlot de charge collectif 300, déterminée par une horloge de l'îlot de charge collectif 300, et associée à l'emplacement auquel le véhicule électrique en question est connecté. Cette heure d'arrivée est par exemple déterminée lors de la détection de la connexion du véhicule électrique à l'îlot de charge collectif 300.

[65] Le contrôleur 304 est adapté pour placer l'îlot de charge collectif 300 dans une des configurations. Ainsi, le contrôleur 304 accède, en mémoire, à une information stockée relative au nombre de véhicules électriques raccordés à l'îlot de charge collectif 300. En fonction du nombre de véhicules raccordés à l'îlot de charge collectif 300, le contrôleur 304 détermine la configuration de l'îlot de charge collectif 300. Le contrôleur 304 de l'îlot de

charge collectif 300 stocke en mémoire l'information relative à l'identifiant de l'emplacement de charge qui est connecté à l'îlot de charge collectif 300, ainsi chaque emplacement de charge comprenant un véhicule à charger qui reçoit un courant électrique de charge.

[66] Ainsi, dans le mode de réalisation présenté, le système de conversion peut prendre un nombre de configurations qui correspond au nombre de véhicules pouvant être chargés simultanément par l'îlot de charge collectif 300. Par exemple, si le nombre de véhicules pouvant être chargés simultanément par l'îlot de charge collectif 300 est de quatre, le système de conversion peut prendre quatre configurations différentes : une première configuration où un véhicule électrique est chargé, une deuxième configuration où deux véhicules électriques sont chargés simultanément, une troisième configuration où trois véhicules électriques sont chargés simultanément et une quatrième configuration où quatre véhicules électriques sont chargés simultanément. On observera que, quand on parle ici de configuration, on ne se limite pas à quel(s) emplacement(s) en particulier reçoit(en)t la charge électrique, ni à la valeur de la puissance délivrée à chaque emplacement. Ainsi, le système de conversion est configuré pour délivrer le nombre voulu de courants électriques de charge. Puis, ce ou ces courants de charge sont acheminés vers les emplacements de charge les requérant. En d'autres termes, si par exemple, huit véhicules électriques sont à charger simultanément aux emplacements 331-n et 338-n, le système de conversion prend une configuration dans laquelle il délivre des courants électriques de charge aux valeurs requises par chacun des véhicules électriques, et un système de commutation est utilisé pour acheminer ces courants électriques de charge aux emplacements 331-n à 338-n.

[67] Les différents courants délivrés aux emplacements 331-n à 338-n peuvent avoir la même valeur, mais aussi avoir des valeurs différentes entre elles, mais aussi des valeurs différentes des quantités de courant demandées par le véhicule. Cette configuration permet de charger simultanément sur une période plus longue l'ensemble des véhicules présents, mais aussi de charger une partie de ces véhicules en maintenant les autres en attente, afin de les charger en séquence.

[68] Le placement de l'îlot de charge collectif 300 dans une configuration particulière est déterminé par le contrôleur 304 en fonction d'une ou plusieurs règles prédéterminées stockées dans la mémoire accessible par le contrôleur 304. Une règle prédéterminée peut prendre en compte l'une et/ou l'autre des informations disponibles en mémoire, comme un identifiant de véhicule présent en un emplacement de charge, l'identifiant d'un emplacement de charge occupé par un véhicule, le niveau de charge de la batterie d'un véhicule en un emplacement de charge, l'heure d'arrivée du véhicule occupant un emplacement de charge.

[69] De plus, la mémoire de l'îlot de charge collectif 300 peut stocker d'autres informations prédéfinies, par exemple une heure future prédéterminée de fin de charge et/ou un niveau de charge souhaité à une heure future prédéterminée. Ces informations peuvent être saisies par l'exploitant sur un système de supervision 400, et seront envoyés par des systèmes de télécommunication 106 vers la mémoire de l'îlot de charge collectif 300. Par exemple, l'exploitant définit qu'à 5 heures du matin, heure du début de service, les batteries des véhicules doivent être chargées au moins à 70% en vue d'une opération efficace. La règle prédéterminée appliquée par le contrôleur 304 prend également en compte ces informations. De manière répétée, par exemple périodiquement, la règle est exécutée par le contrôleur 304 de l'îlot de charge collectif 300 pour déterminer la configuration de conversion de celui-ci.

[70] Le système de charge qui vient d'être décrit peut comprendre plusieurs îlots de charge collectif 300, tels que reliés ci-dessus, reliés chacun à la station de puissance 100. Dans l'exemple présenté, selon la puissance disponible en sortie de la station de puissance 100, on peut prévoir, selon les modes de réalisation, entre un et cinq îlots de charge collectifs 300.

[71] Le système de charge peut également comprendre des postes de charge individuels 200 (pas tous représentés sur la figure 1), qui sont raccordés électriquement directement à la station de puissance 100 (par voie filaire – câbles 120). Par exemple, un poste de charge individuel 200 est dimensionné pour une puissance de l'ordre de 15 kW à 1000 kW. Un poste de charge individuel 200 est adapté pour charger électriquement un véhicule unique disposé en un emplacement de charge 231.

[72] Le nombre d'îlots de charge collectifs 300 et de postes de charge individuels 200 raccordés à la station de puissance 100 peut représenter un besoin en énergie électrique supérieur à ce que peut délivrer la station de puissance 100. Dans ce cas, le contrôleur 104 de la station de puissance 100 envoie les consignes nécessaires aux contrôleurs 204 des postes de charge individuels 200 et aux contrôleurs 304 des îlots de charge collectifs 300, de façon que la consommation en énergie de l'ensemble des postes de charge individuels et des îlots de charge collectifs n'excède pas la quantité d'énergie électrique que peut délivrer la station de puissance 100.

[73] Un poste de charge individuel 200 prend par exemple la forme d'une armoire électrique de volume compris entre 0,1 et 2 mètres cubes. Il est fixé au sol de toute manière appropriée. Plusieurs postes de charge individuels peuvent être regroupés dans une même structure. Un poste de charge individuel 200 comprend un convertisseur 201 unique, une interface d'entrée raccordée électriquement (par voie filaire – câbles 120) à la station de

puissance 100, de manière à recevoir de celle-ci un courant électrique entrant à la tension U. De plus, un poste de charge individuel 200 comprend une interface de sortie adaptée pour être raccordée électriquement à un unique véhicule électrique. Un poste de charge individuel 200 comprend au moins un câble électrique allant de l'armoire électrique en direction d'un
5 véhicule électrique à charger, et une interface de raccordement au véhicule électrique. L'interface de raccordement au véhicule électrique peut aussi être un pantographe. Le poste de charge individuel 200 comprend un convertisseur 201 courant continu / courant continu, qui convertit le courant électrique entrant en provenance de la station de puissance 100 en un courant électrique sortant adapté pour charger le véhicule électrique.

[74] Le poste de charge individuel 200 est également adapté pour communiquer avec chaque véhicule électrique qui lui est raccordé. Par exemple, le câble électrique comprend également une liaison par bus de données CAN (pour l'expression anglais « controller area network »), permettant au poste de charge individuel 200 et au véhicule de communiquer. En
10 variante, par exemple dans le cas d'une connexion électrique par pantographe, les informations peuvent être transmises au moyen d'une liaison hertzienne de proximité. Les informations transmises comprennent par exemple au moins l'existence ou non d'une connexion électrique entre le poste de charge individuel 200 et le véhicule électrique 1.

[75] Le poste de charge individuel 200 comprend un contrôleur 204 adapté pour contrôler la charge du véhicule électrique et acquérir les données transmises de ce véhicule
20 électrique.

[76] Le cas échéant, le raccordement entre la station de puissance 100 et le ou les ilots de charge collectifs 300, et/ou le ou les postes de charge individuels 200 comprend également une communication d'informations. Ainsi, le contrôleur 104 de la station de puissance 100 communique, par cet intermédiaire, avec le contrôleur 304 de chaque ilot de
25 charge collectif 300 et le contrôleur 204 de chaque poste de charge individuel, de manière répétée. La transmission d'informations comprend par exemple la communication de l'identifiant de l'emplacement de charge qui est en cours de charge, un statut de charge transmis depuis les contrôleurs de chaque ilot de charge collectif 300 et le contrôleur de chaque poste de charge individuel 200 vers le contrôleur 104 de la station de puissance 100.
30 Elle comprend également les identifiants des véhicules électriques. Ainsi, le contrôleur 104 de la station de puissance 100 dispose, en temps réel, de l'information relative aux charges en cours aux différents postes/ilots de charge, voire aux différents emplacements de charge. Si besoin, ces informations peuvent être stockées dans une mémoire, ainsi que l'heure associée à l'information, fournie par une horloge de la station de puissance 100.

[77] Selon certains modes de réalisation, le contrôleur 304 de chaque ilot de charge collectif 300 communique au contrôleur 104 de la station de puissance 100 une information relative à une puissance électrique demandée au niveau de l'ilot de charge collectif 300.

[78] Le contrôleur 104 de la station de puissance 100 peut en outre accéder à une consigne de charge. La consigne de charge est par exemple saisie dans une mémoire de la station de puissance 100 par un opérateur d'exploitation. Le contrôleur 104 détermine les priorités de charge en fonction des horaires de connexion aux ilots de charge 300 des véhicules électriques. Les consignes sont alors redistribuées vers les contrôleurs 304 qui gèrent localement la charge de chacun des véhicules qui leur sont raccordés. Le contrôleur détermine les capacités de charge disponible pour les ilots de charge individuel 200 et transmet à chaque contrôleur 204 une consigne individuelle de charge.

[79] Selon un premier exemple, une consigne de charge peut être une consigne dite « premier arrivé, premier parti » ou, selon l'anglicisme consacré, « first in, first out ». Dans ces conditions, le contrôleur 104 de la station de puissance 100 stocke, de manière associée, pour chaque emplacement, l'identifiant de l'emplacement, l'identifiant du véhicule présent à l'emplacement, l'heure d'arrivée du véhicule en question en l'emplacement, et le statut de la charge du véhicule en question (terminée, en cours, ou à venir). Le contrôleur 304 contrôle en permanence la charge du plus grand nombre de véhicules électriques dont le statut de charge n'est pas « Terminé », en fonction de la configuration de l'infrastructure de charge et de leur heure d'arrivée.

[80] En variante, une consigne de charge peut être une consigne dite « dernier arrivé, dernier parti », qui peut être construite selon des principes similaires à la consigne « premier arrivé, premier parti » décrite ci-dessus dans cet objectif.

[81] En variante, une consigne de charge peut être une consigne dite « premier arrivé, dernier parti », qui peut être construite selon des principes similaires à la consigne « premier arrivé, premier parti » décrite ci-dessus dans cet objectif.

[82] En variante, une consigne de charge peut être une consigne incluant une planification. Dans ces conditions, le contrôleur prend en compte également une heure de départ programmée des véhicules électriques. Alors que les consignes précédentes vont nécessairement tendre à charger les véhicules électriques le plus vite possible, cette consigne peut conduire à ce que les véhicules électriques ne soient pas chargés le plus vite possible. Cette consigne permettrait donc de s'adapter, par exemple, à une fluctuation de la disponibilité de l'énergie entrante. Dans ce cas, une planification de la disponibilité de l'énergie entrante, notamment en provenance de diverses sources d'énergie, est prise en compte par le contrôleur 104.

[83] En variante à la planification de la charge, une consigne peut être complétée avec un statut de charge objectif par véhicule. Cette consigne complémentaire permet ainsi de prendre en compte les conditions d'utilisation de chaque véhicule lors de la reprise de service de façon à maximiser les véhicules rechargés pour une énergie totale disponible plus faible que ce que l'ensemble des véhicules complètement chargés auraient requis.

[84] En variante encore, le contrôleur 104 peut prendre en compte des contraintes logistiques de configuration du dépôt. En effet, dans certains dépôts, par exemple, certains véhicules électriques en certains emplacements ne peuvent pas être mis en service tant que certains autres emplacements sont libérés (cas de stationnements compacts en file indienne, par exemple).

[85] En variante, une ou plusieurs de ces consignes peuvent être appliquées par un contrôleur 304 d'un ilot de charge collectif 300.

[86] Le besoin en énergie électrique du nombre de postes de charge individuels raccordés à la station de puissance 100 peut excéder la capacité de fourniture de celle-ci. Dans ce cas, le contrôleur 104 de la station de charge 100 envoie les consignes nécessaires aux contrôleurs 204 des postes de charge individuels 200, de façon que la consommation en énergie de l'ensemble des postes de charge individuels n'excède pas la quantité d'énergie électrique que peut délivrer la station de charge 100.

[87] Selon certains modes de réalisation, le besoin maximal total des ilots de charge raccordés à la station de charge 100 peut excéder la capacité totale de celle-ci. Dans ce cas, le contrôleur 104 de la station de charge envoie une consigne de limitation à chacun ou certains des contrôleurs 304 des ilots de charge 300 pour fixer une nouvelle limite temporaire.

[88] Ainsi, le contrôle de charge est déterminé d'une part au niveau du contrôleur 104 de la station de puissance 100 et d'autre part aux contrôleurs 304 de chaque ilot de charge collectif 300. Le contrôleur 104 de la station de puissance peut considérer un ilot de charge collectif 300 comme un poste de charge individuel acceptant une puissance importante. Le contrôleur 304 de l'ilot de charge collectif 300 a pour charge de répartir cette charge entre les différents véhicules raccordés à l'ilot de charge collectif 300.

[89] Le mode de réalisation présenté ici permet de stationner les véhicules électriques indifféremment en n'importe quel emplacement. Le système de charge prend en charge la charge des véhicules électriques, en fonction des contraintes programmées. Ainsi, le système est simple d'utilisation pour les chauffeurs et les opérateurs d'exploitation.

[90] Dans les exemples qui viennent d'être décrits, le contrôleur 104 s'adapte à la configuration de stationnement des véhicules électriques. En variante, le contrôleur 104 peut

recevoir une information quant à une demande en charge électrique à venir d'un véhicule électrique 1 qui n'est pas encore stationné. Comme décrit ci-dessus, le contrôleur 104 est adapté pour s'interfacer avec un système de communication adapté pour communiquer avec les véhicules électriques, par exemple par radio. Le contrôleur 104 peut ainsi recevoir une information relative à un besoin à venir de charge électrique. Les informations peuvent comprendre un identifiant du véhicule électrique, un niveau de charge instantané de la batterie, une heure d'arrivée. Les informations sont transmises au contrôleur 104 par exemple par le chauffeur ou par le véhicule électrique qui regagne le dépôt, ou par exemple prélevées au niveau d'une station d'entrée dans le dépôt.

[91] Le contrôleur 104 comprend un module informatisé de guidage qui détermine un emplacement à occuper par le véhicule électrique impétrant. L'emplacement est déterminé en fonction de règles prédéterminées : l'emplacement est-il disponible compte tenu de l'occupation actuelle ? Est-il accessible par circulation routière depuis la station d'entrée 12 compte tenu de l'occupation actuelle ? Charger le véhicule en l'emplacement permet-il de remplir la consigne de charge ? Le cas échéant, le module informatisé de guidage détermine un emplacement de charge pour le véhicule électrique qui optimise la consigne de charge, en prenant en compte les informations disponibles. Cette détermination peut se faire par simulation de la charge électrique du parc de véhicules en prenant en compte le véhicule impétrant en divers emplacements, et la détermination d'un emplacement optimal, par exemple par minimisation d'une fonction de coût. Le module informatisé de guidage communique au véhicule électrique l'emplacement de charge qu'il doit occuper.

[92] D'autres variantes sont possibles.

[93] Selon certains modes de réalisation, le contrôleur 104 de la station de charge 100 pilote une signalétique qui indique la capacité d'un emplacement de charge 331 à 338 à accueillir un véhicule, voire à attribuer à un véhicule donné un emplacement de charge donné par l'intermédiaire d'un afficheur numérique situé sur l'emplacement de stationnement.

[94] Le système de charge peut en outre comprendre une interface utilisateur. L'interface utilisateur permet de présenter à un utilisateur habilité, une information composite des emplacements et du niveau de charge de la batterie d'un véhicule électrique disposé en cet emplacement respectif. Cette interface utilisateur permet ainsi à un utilisateur (conducteur) de sélectionner un véhicule, disposé en un emplacement, dont le niveau de charge de la batterie est suffisant pour sa mission.

[95] Avec l'architecture présentée, les pertes en énergie sont réduites. Grace à ces dispositions, la pollution harmonique générée par les variations des courants de charge est

réduite. Les pertes par effet Joule sont réduites, et partiellement récupérables sous forme d'énergie calorifique. Les convertisseurs utilisés fonctionnant toujours à tension constante, ou avec une différence de potentiel positive entre l'entrée et la sortie sont de technologie simple.

5 [96] En variante, le câble électrique connectant le véhicule électrique à l'ilot de charge collectif 300 ou au poste de charge individuel 200 peut être porté par le véhicule. Le véhicule se branche alors sur une prise dédiée de l'ilot de charge collectif au moyen de ce câble. Les interfaces de charge étant conformes aux standards, la charge électrique peut être réalisée, au niveau des emplacements de charge électrique, au moyen de raccordement standards ou
10 par des systèmes de pantographe.

[97] Le mode de réalisation qui vient d'être décrit permet une grande flexibilité d'installation. Dans un premier temps, quand l'opérateur de service s'équipe en véhicules électriques, il installe une station de puissance 100, et un ou plusieurs ilots de charge collectifs 300 raccordés à celle-ci, ainsi que, le cas échéant, un ou plusieurs postes de
15 charge individuels 200 raccordés à celle-ci. Au fur et à mesure que le parc de véhicules électriques s'agrandit, il suffit d'installer de nouveaux ilots de charge collectifs 300 et/ou postes de charge individuels 200 jusqu'à atteindre la capacité maximale que la station de puissance 100 peut délivrer. Lors de la poursuite de l'équipement, ce schéma peut être répété avec d'autres stations de charge soit à la même localisation, soit en de nouvelles
20 localisations.

[98] Le cas échéant, si les véhicules d'une même ligne de bus sont répartis sur plusieurs dépôts (typiquement chacun proche de chaque extrémité de la ligne), l'installation qui vient d'être décrite pourra être mise en œuvre en plusieurs dépôts d'une même collectivité.

[99] Le cas échéant, un tel système de charge peut également être fourni hors dépôt, pour profiter de moments de disponibilités plus courts des véhicules, par exemple en des
25 terminus de ligne ou les bus peuvent stationner pendant un certain temps avant de repartir pour une nouvelle rotation.

[100] Références

Véhicule électrique 1

30 Station de puissance 100

Ilot de charge collectif 300

Convertisseur électrique 101

Dispositif 102

Enceinte 105

Système de télécommunication 106

Source d'énergie électrique 110

Câble 120, 130

5 Contrôleur 304

Poste de charge individuel 200

Convertisseur 201

Emplacement 231

Contrôleur 104

10 Système de conversion 301

Dispositif 302

Emplacements 331-338

Système de supervision 400

REVENDICATIONS

1. Système de charge électrique d'une pluralité de systèmes électriques mobiles comprenant chacun au moins une batterie adaptée pour alimenter électriquement un appareil électrique du système électrique, le système de charge électrique comprenant :

- 5 - une station de puissance (100) comprenant au moins un premier convertisseur électrique (101) adapté pour convertir un courant électrique en provenance d'au moins une première source d'énergie électrique (110) en un courant électrique en courant continu,
- au moins un premier ilot de charge collectif (300), distant de la station de puissance (100), un deuxième ilot de charge collectif (300), distant de la station de puissance (100) et du
- 10 premier ilot de charge collectif (300), chaque ilot de charge collectif étant alimenté électriquement par la station de puissance (100) par voie filaire, et comprenant une pluralité d'emplacements de charge (331-338) adaptés chacun individuellement pour charger électriquement un desdits systèmes électriques mobiles, chaque ilot de charge collectif (300) comprenant un système de conversion électrique (301) adapté pour convertir un courant
- 15 électrique entrant en provenance de la station de puissance (100) en un courant électrique sortant adapté pour charger électriquement des batteries des systèmes électriques mobiles, chaque ilot de charge collectif (300) étant adapté pour prendre alternativement une première configuration dans laquelle le système de conversion électrique (301) convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortant chargeant
- 20 électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge de l'ilot de charge collectif respectif, et une deuxième configuration dans laquelle le système de conversion électrique (301) convertit le courant électrique entrant en un deuxième nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de
- 25 charge, dans lequel les premier et deuxième nombres sont différents, chaque ilot de charge collectif (301) comprenant un contrôleur (304) adapté pour recevoir une information de l'ensemble des systèmes électriques mobiles associés à cet ilot de charge collectif (301), et à sélectionner la configuration de cet ilot de charge collectif (301) en fonction desdites informations,
- 30 dans lequel la station de puissance (100) comprend un contrôleur (104) adapté pour recevoir une information de l'ensemble des contrôleurs (304) de chaque ilot de charge collectif (300), et à déterminer le courant électrique entrant destiné à chaque ilot de charge collectif (300), et dans lequel la station de puissance (100) comprend au moins un deuxième convertisseur électrique adapté pour convertir un courant électrique en provenance d'une deuxième source
- 35 d'énergie électrique en le courant électrique en courant continu,
- dans lequel le contrôleur (104) de la station de puissance (100) est adapté pour déterminer

le courant électrique entrant destiné à chaque ilot de charge collectif (300) à partir en outre d'informations en provenance de chaque source d'énergie.

2. Système de charge électrique selon la revendication 1, comprenant en outre au moins un
5 poste de charge individuel (200), distant de tout ilot de charge collectif (300), alimenté
électriquement par la station de puissance (100) par voie filaire, adapté pour charger
électriquement un desdits systèmes électriques mobiles associé à un emplacement de
charge, le poste de charge individuel (200) comprenant un système de conversion électrique
10 (201) adapté pour convertir un courant électrique entrant en provenance de la station de
puissance (100) en un courant électrique sortant adapté pour charger électriquement une
batterie d'un système électrique mobile.

3. Système de charge selon la revendication 2, dans lequel le contrôleur (104) de la station
de puissance (100) est adapté pour déterminer en outre le courant électrique entrant destiné
15 à chaque poste de charge individuel (200) à partir desdites informations reçues de
l'ensemble des contrôleurs (304).

4. Système de charge selon la revendication 2 ou la revendication 3, dans lequel le
20 contrôleur (104) de la station de puissance (100) est adapté pour déterminer en outre le
courant électrique entrant destiné à chaque poste de charge individuel (200), à partir des
informations en provenance de chaque source d'énergie.

5. Système de charge selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la station de
25 puissance (100) comprend une pluralité de convertisseurs électriques associés,
respectivement chacun à une source d'énergie électrique choisie parmi une alimentation
électrique secteur haute tension, une alimentation électrique secteur basse tension, une
source d'énergie électrique alternative éolienne, hydrolienne, photo-voltaïque, une énergie
de traction de véhicule.

30

6. Système de charge selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la
station de puissance (100) est installée dans un conteneur déplaçable contenant en outre
une isolation thermique, une isolation acoustique et des dispositifs de sécurité.

35 7. Système de charge selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la station de
puissance (100) comprend un module central comprenant le convertisseur électrique, un

module amont interchangeable adapté aux sources d'énergie, et un module aval interchangeable adapté aux ilots de charge collectifs.

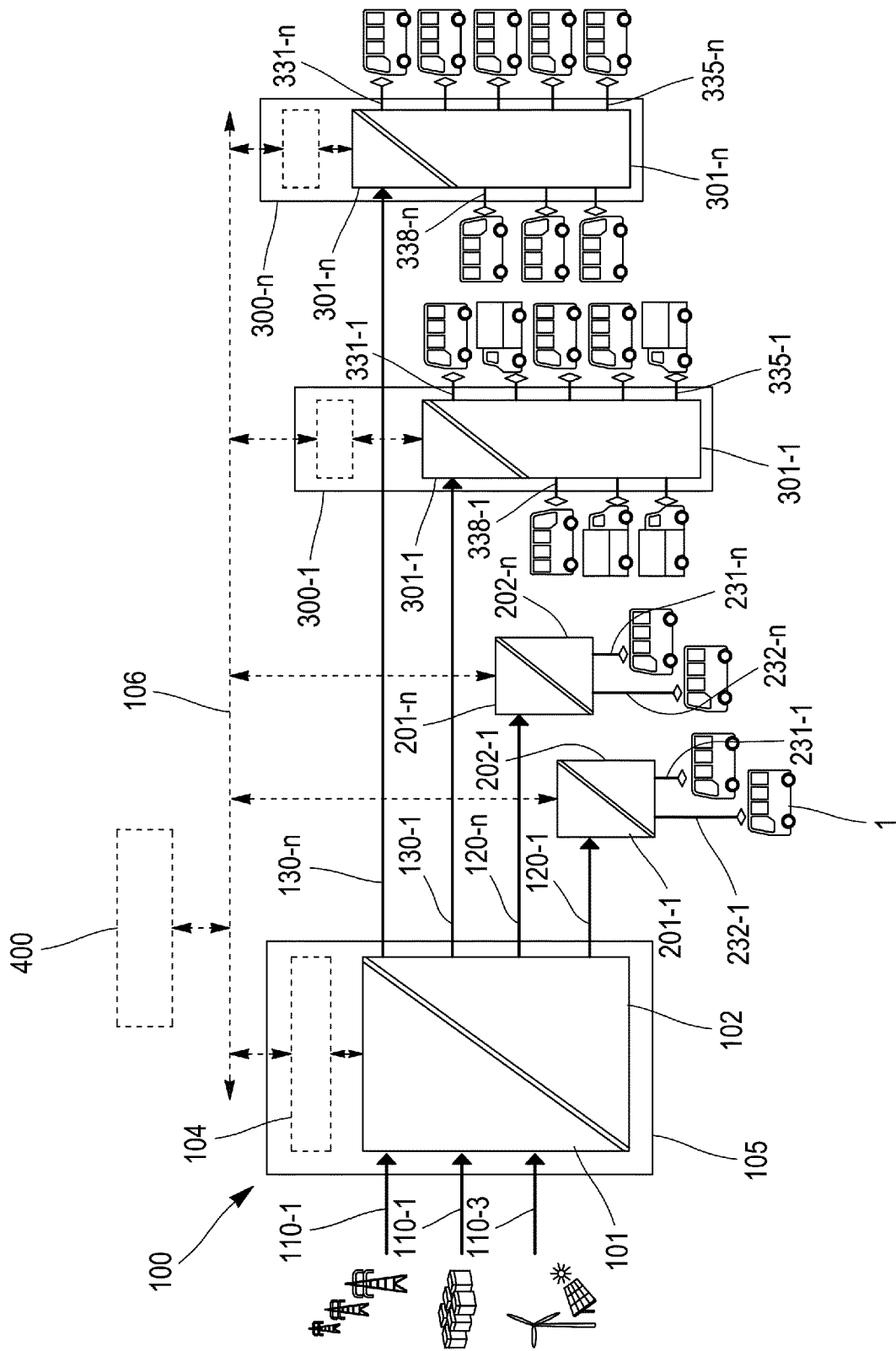
5 8. Système de charge selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le courant électrique en courant continu de la station de puissance (100) présente une tension comprise entre 500 et 1500 Volts.

10 9. Infrastructure de charge électrique comprenant une pluralité de systèmes de charge chacun selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, disposés en plusieurs emplacements distants, les systèmes de charge étant adaptés pour charger des véhicules électriques circulant entre les systèmes de charge.

15 10. Procédé de charge électrique d'une pluralité de systèmes électriques mobiles comprenant chacun au moins une batterie adaptée pour alimenter électriquement un appareil électrique du système électrique, le procédé de charge électrique comprenant :
- au moins un premier et un deuxième convertisseurs électriques d'une station de puissance (100) convertissent un courant électrique en provenance d'au moins une première et une deuxième sources d'énergie électrique, respectivement, en un courant électrique en courant continu,
20 - un contrôleur (304) d'au moins un premier ilot de charge collectif (300), distant de la station de puissance (100), alimenté électriquement par la station de puissance (100) par voie filaire, comprenant une pluralité d'emplacements de charge adaptés chacun individuellement pour charger électriquement un desdits systèmes électriques mobiles, le premier ilot de charge collectif (300) comprenant un système de conversion électrique adapté pour convertir
25 un courant électrique entrant en provenance de la station de puissance (100) en un courant électrique sortant adapté pour charger électriquement des batteries des systèmes électriques mobiles, reçoit une information de l'ensemble des systèmes électriques mobiles associés au premier ilot de charge collectif (300), et sélectionne une configuration du premier ilot de charge collectif en fonction desdites informations parmi :
30 . une première configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, et
. une deuxième configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le
35 courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, le premier nombre étant différent du deuxième nombre,

- un contrôleur (304) d'au moins un deuxième ilot de charge collectif (300), distant de la station de puissance (100) et du premier ilot de charge collectif, alimenté électriquement par la station de puissance (100) par voie filaire, comprenant une pluralité d'emplacements de charge adaptés chacun individuellement pour charger électriquement un desdits systèmes électriques mobiles, le deuxième ilot de charge collectif (300) comprenant un système de conversion électrique adapté pour convertir un courant électrique entrant en provenance de la station de puissance (100) en un courant électrique sortant adapté pour charger électriquement des batteries des systèmes électriques mobiles, reçoit une information de l'ensemble des systèmes électriques mobiles associés au deuxième ilot de charge collectif (300), et sélectionne une configuration du deuxième ilot de charge collectif en fonction desdites informations parmi :
- . une première configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, et
 - . une deuxième configuration dans laquelle le système de conversion électrique convertit le courant électrique entrant en un premier nombre de courants électriques sortants chargeant électriquement chacun respectivement un unique système électrique mobile associé à un emplacement de charge, le premier nombre étant différent du deuxième nombre,
- un contrôleur (104) reçoit une information de l'ensemble des contrôleurs (304) de chaque ilot de charge collectif (300) et des informations en provenance de chaque source d'énergie, et détermine le courant électrique entrant destiné à chaque ilot de charge collectif (300) à partir de ces informations.

[Fig. 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/063391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02J 7/00 (2006.01)i; B60L 58/18 (2019.01)i; H02J 7/02 (2016.01)i; H02J 13/00 (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) H02J; B60L 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	GB 2565603 A (SEVCON LTD [GB]) 20 February 2019 (2019-02-20) abstract figures 1,4,5 page 14, line 9 - page 15, line 1 page 15, line 3 - page 16, line 31 page 7, lines 10-12 page 16, line 33 - page 17, line 5 page 16, lines 13-18,33-35,35-37 page 16, lines 10-30	1-10
A	CA 3069797 A1 (WOBBEN PROPERTIES GMBH [DE]) 31 January 2019 (2019-01-31) figures 1,2,4 pages 18-20 page 23, lines 9-20	1-10
A	US 2019372465 A1 (XU FEI [CN] ET AL) 05 December 2019 (2019-12-05) figure 4 paragraph [0034] paragraphs [0029] - [0032]	1-10
☒ 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 22 June 2021		Date of mailing of the international search report 05 July 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 Fiat, Cyrille Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/063391**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018297477 A1 (STANFIELD JAMES RICHARD [US]) 18 October 2018 (2018-10-18) abstract figures 1-4 paragraphs [0042], [0044] - [0047]	1-10
A	US 2019016225 A1 (ZIES CAMILA [DE] ET AL) 17 January 2019 (2019-01-17) abstract figures 2,3,4,5,7,8 paragraphs [0024], [0028], [0058], [0059], [0063], [0086], [0087] paragraph [0093] claim 1	1-10
A	US 2020139842 A1 (LOGVINOV OLEG [US] ET AL) 07 May 2020 (2020-05-07) abstract figures 3,4,6 paragraphs [0029] - [0033]	1-10
A	EP 2760109 A1 (IHI CORP [JP]) 30 July 2014 (2014-07-30) abstract figures 1,3,6	6
A	CN 202669580 U (WANG DEHENG) 16 January 2013 (2013-01-16) abstract figures 3,6	6
A	CN 201309445 Y (GOMATECH DEV CO LTD [CN]) 16 September 2009 (2009-09-16) abstract figure 1	6
A	JP 2017184516 A (SHINDENGEN ELECTRIC MFG) 05 October 2017 (2017-10-05) abstract figures 1,2,3,4	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/063391

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
GB	2565603	A	20 February 2019	NONE			
CA	3069797	A1	31 January 2019	BR	112020001498	A2	21 July 2020
				CA	3069797	A1	31 January 2019
				CN	110999009	A	10 April 2020
				DE	102017116887	A1	31 January 2019
				EP	3659232	A1	03 June 2020
				JP	2020527323	A	03 September 2020
				KR	20200032173	A	25 March 2020
				US	2021129701	A1	06 May 2021
				WO	2019020747	A1	31 January 2019
US	2019372465	A1	05 December 2019	CN	110167788	A	23 August 2019
				EP	3566283	A1	13 November 2019
				TW	201834344	A	16 September 2018
				US	2019372465	A1	05 December 2019
				WO	2018126393	A1	12 July 2018
US	2018297477	A1	18 October 2018	AU	2018237596	A1	03 October 2019
				AU	2021203245	A1	10 June 2021
				CA	3056907	A1	27 September 2018
				EP	3600947	A1	05 February 2020
				EP	3736169	A1	11 November 2020
				JP	2020512802	A	23 April 2020
				US	2018297477	A1	18 October 2018
				US	2020331354	A1	22 October 2020
				WO	2018175904	A1	27 September 2018
US	2019016225	A1	17 January 2019	AU	2018204412	A1	31 January 2019
				CN	110015012	A	16 July 2019
				DE	102017115631	A1	11 April 2019
				EP	3428000	A1	16 January 2019
				JP	2019022437	A	07 February 2019
				US	2019016225	A1	17 January 2019
US	2020139842	A1	07 May 2020	EP	3642072	A1	29 April 2020
				US	2020139842	A1	07 May 2020
				WO	2018204818	A1	08 November 2018
EP	2760109	A1	30 July 2014	EP	2760109	A1	30 July 2014
				JP	5733420	B2	10 June 2015
				JP	2015159722	A	03 September 2015
				JP	WO2013077450	A1	27 April 2015
				US	2014225433	A1	14 August 2014
				WO	2013077450	A1	30 May 2013
CN	202669580	U	16 January 2013	NONE			
CN	201309445	Y	16 September 2009	NONE			
JP	2017184516	A	05 October 2017	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2021/063391

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02J7/00 B60L58/18 H02J7/02 H02J13/00 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) H02J B60L		
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	GB 2 565 603 A (SEVCON LTD [GB]) 20 février 2019 (2019-02-20) abrégé figures 1,4,5 page 14, ligne 9 - page 15, ligne 1 page 15, ligne 3 - page 16, ligne 31 page 7, lignes 10-12 page 16, ligne 33 - page 17, ligne 5 page 16, lignes 13-18,33-35,35-37 page 16, lignes 10-30 -----	1-10
A	CA 3 069 797 A1 (WOBBEN PROPERTIES GMBH [DE]) 31 janvier 2019 (2019-01-31) figures 1,2,4 pages 18-20 page 23, lignes 9-20 ----- -/--	1-10
☒ 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 22 juin 2021	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 05/07/2021	
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 Fiat, Cyrille

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	US 2019/372465 A1 (XU FEI [CN] ET AL) 5 décembre 2019 (2019-12-05) figure 4 alinéa [0034] alinéas [0029] - [0032] -----	1-10
A	US 2018/297477 A1 (STANFIELD JAMES RICHARD [US]) 18 octobre 2018 (2018-10-18) abrégé figures 1-4 alinéas [0042], [0044] - [0047] -----	1-10
A	US 2019/016225 A1 (ZIES CAMILA [DE] ET AL) 17 janvier 2019 (2019-01-17) abrégé figures 2,3,4,5,7,8 alinéas [0024], [0028], [0058], [0059], [0063], [0086], [0087] alinéa [0093] revendication 1 -----	1-10
A	US 2020/139842 A1 (LOGVINOV OLEG [US] ET AL) 7 mai 2020 (2020-05-07) abrégé figures 3,4,6 alinéas [0029] - [0033] -----	1-10
A	EP 2 760 109 A1 (IHI CORP [JP]) 30 juillet 2014 (2014-07-30) abrégé figures 1,3,6 -----	6
A	CN 202 669 580 U (WANG DEHENG) 16 janvier 2013 (2013-01-16) abrégé figures 3,6 -----	6
A	CN 201 309 445 Y (GOMATECH DEV CO LTD [CN]) 16 septembre 2009 (2009-09-16) abrégé figure 1 -----	6
A	JP 2017 184516 A (SHINDENGEN ELECTRIC MFG) 5 octobre 2017 (2017-10-05) abrégé figures 1,2,3,4 -----	6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2021/063391

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2565603	A	20-02-2019	AUCUN	
CA 3069797	A1	31-01-2019	BR 112020001498 A2 CA 3069797 A1 CN 110999009 A DE 102017116887 A1 EP 3659232 A1 JP 2020527323 A KR 20200032173 A US 2021129701 A1 WO 2019020747 A1	21-07-2020 31-01-2019 10-04-2020 31-01-2019 03-06-2020 03-09-2020 25-03-2020 06-05-2021 31-01-2019
US 2019372465	A1	05-12-2019	CN 110167788 A EP 3566283 A1 TW 201834344 A US 2019372465 A1 WO 2018126393 A1	23-08-2019 13-11-2019 16-09-2018 05-12-2019 12-07-2018
US 2018297477	A1	18-10-2018	AU 2018237596 A1 AU 2021203245 A1 CA 3056907 A1 EP 3600947 A1 EP 3736169 A1 JP 2020512802 A US 2018297477 A1 US 2020331354 A1 WO 2018175904 A1	03-10-2019 10-06-2021 27-09-2018 05-02-2020 11-11-2020 23-04-2020 18-10-2018 22-10-2020 27-09-2018
US 2019016225	A1	17-01-2019	AU 2018204412 A1 CN 110015012 A DE 102017115631 A1 EP 3428000 A1 JP 2019022437 A US 2019016225 A1	31-01-2019 16-07-2019 11-04-2019 16-01-2019 07-02-2019 17-01-2019
US 2020139842	A1	07-05-2020	EP 3642072 A1 US 2020139842 A1 WO 2018204818 A1	29-04-2020 07-05-2020 08-11-2018
EP 2760109	A1	30-07-2014	EP 2760109 A1 JP 5733420 B2 JP 2015159722 A JP WO2013077450 A1 US 2014225433 A1 WO 2013077450 A1	30-07-2014 10-06-2015 03-09-2015 27-04-2015 14-08-2014 30-05-2013
CN 202669580	U	16-01-2013	AUCUN	
CN 201309445	Y	16-09-2009	AUCUN	
JP 2017184516	A	05-10-2017	AUCUN	