

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

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

3 116 367

②① N° d'enregistrement national : **20 11641**

⑤① Int Cl⁸ : **G 08 G 1/14 (2020.12)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Procédé de cartographie automatique d'équipements d'un système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking.

②② Date de dépôt : 13.11.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 20.05.22 Bulletin 22/20.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 12.01.24 Bulletin 24/02.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Innovative Technologies Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.*

⑦② Inventeur(s) : BESNARD Philippe.

⑦③ Titulaire(s) : *Innovative Technologies Société par
actions simplifiée (SAS).*

⑦④ Mandataire(s) : ARGYMA.

FR 3 116 367 - B1



Description

Titre de l'invention : Procédé de cartographie automatique d'équipements d'un système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine du comptage et du guidage à la place d'utilisateurs dans un parking. Plus particulièrement, l'invention vise un procédé de cartographie automatique d'équipements d'un système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking.
- [0002] Comme cela est connu, les systèmes de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking comprennent : un équipement de détection de présence de véhicule couplé à chaque place de stationnement dudit parking, un réseau de communication sur l'ensemble du parking pour assurer les échanges d'informations entre les différents organes du réseau, un système informatique de traitement de données afin de traiter les données pour en retirer les informations importantes, notamment le nombre de places de stationnement vacantes par secteur dudit parking, et au moins un équipement d'affichage du nombre et de la localisation des places de stationnement disponibles à l'intention des utilisateurs. Le système informatique de traitement de données peut par ailleurs assurer la gestion et le stockage de données pour réaliser des études statistiques sur le fonctionnement dudit parking.
- [0003] Il est décrit ci-après un réseau de communication classique.
- [0004] Dans l'état de la technique, le réseau de communication comprend des bus de communication de technologie série RS 422 ou RS 485 selon la norme EIA RS485, auxquels sont reliés une pluralité d'équipements, notamment les équipements de détection de présence de véhicule et les équipements d'affichage à l'intention des utilisateurs, pour transférer les informations issues des équipements de détection de présence véhicule au système informatique de traitement de données et les informations issues du système informatique de traitement de données aux équipements d'affichage à l'intention des utilisateurs.
- [0005] Le réseau de communication, comprenant des bus de communication RS 422 et RS 485, est alors configuré pour être raccordé à un composant, désigné contrôleur de bus, qui interroge successivement les nœuds du bus, de sorte qu'un nœud ne transmet de l'information que s'il a été préalablement interrogé par ledit contrôleur. Ledit contrôleur est raccordé à un système informatique de traitement et de stockage des données, notamment un ordinateur.
- [0006] Par conséquent, généralement, le réseau de communication comprenant des bus de

communication RS 422 et RS 485 est configuré pour fonctionner dans un système présentant une architecture centralisée, autrement dit où le traitement de l'information est réalisé au niveau d'un point central. Cette architecture centralisée entraîne des inconvénients relatifs à la fiabilité et à la tolérance aux pannes du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking.

- [0007] De plus, l'utilisation de bus de communication RS 422 et RS 485 induit, de par leur fonctionnement et l'architecture centralisée qu'ils nécessitent, un temps de latence, entre l'évènement d'occupation ou de libération d'une place de stationnement dudit parking et l'affichage des informations de disponibilité de places de stationnement à l'intention des utilisateurs, d'une pluralité de secondes pouvant atteindre la dizaine de secondes. Ce temps de latence affecte l'expérience des utilisateurs dans ledit parking, qui reçoivent des informations en temps réel susceptibles d'être erronées, en particulier lorsque le nombre de places de stationnement restantes est faible.
- [0008] Il est par conséquent souhaitable de mettre en œuvre une architecture de système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking décentralisée comprenant un réseau de communication présentant une réactivité améliorée.
- [0009] Dans ce but et en référence à la [fig.2], le document FR 3037432A1 décrit un système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking comprenant un réseau de communication 9 incluant une pluralité de bus de communication, utilisant une technologie de type bus CAN, désigné bus CAN, présentant une structure logique « multi-maître », également appelée événementielle, selon la norme de bus CAN ISO 11898-1 (CAN étant l'abréviation de « Controller Area Network » en anglais), afin d'assurer un fonctionnement autonome par bus de communication. La structure multi-maître consiste en ce que, si le bus CAN est inactif, chaque nœud, correspondant notamment à un équipement de détection de présence de véhicule 31 ou à un équipement d'affichage à l'intention des utilisateurs 32, peut transmettre un message et tous les messages transmis, le sont à l'ensemble des nœuds du bus CAN.
- [0010] De plus, les informations issues des différents nœuds étant transmises à l'ensemble des nœuds du bus CAN, chacun des équipements d'affichage à l'intention des utilisateurs permet de mettre en œuvre un calcul du nombre de places de stationnement disponibles afin de renforcer le caractère autonome du fonctionnement par bus CAN.
- [0011] Par conséquent, selon le document FR 3037432A1, l'utilisation de bus de communication de type bus CAN facilite la construction d'une architecture décentralisée du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking présentant un fonctionnement autonome par bus CAN. Autrement dit les informations de places de stationnement disponibles, émises par les équipements de détection de présence de véhicule raccordé audit bus CAN, sont transmises puis traitées par les équipements d'affichage raccordé audit bus CAN sans intervention externe. Ce fonctionnement

autonome par bus CAN présente l'avantage d'assurer un temps de latence de moins de 200 ms, entre l'évènement d'occupation ou de libération d'une place de stationnement dudit parking et l'affichage de cet évènement à l'intention des usagers. Par ailleurs, le bus CAN présente l'avantage d'être peu sensible aux bruits électriques.

- [0012] Par ailleurs, la largeur réglementaire d'une place de stationnement est de 2,5 m. En conséquence, la longueur d'un bus CAN interconnectant plusieurs dizaines de places de stationnement d'un parking peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Or une augmentation de longueur du bus CAN se fait au détriment de la vitesse de transfert d'information du bus CAN. Pour ledit système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking, le couple optimal longueur et vitesse de transfert d'information de bus CAN consiste en une longueur limitée à 500m pour une vitesse de transfert d'information de 125 kbit/s.
- [0013] De plus, un bus de communication de type bus CAN interconnecte au plus une centaine d'équipements, ce qui est limitant pour un parking, ou un découpage de parking par zone, pouvant comprendre plus d'une centaine de places de stationnement. Pour pallier en partie cet inconvénient et en référence à la [fig.2], le document FR 3037432A1 propose l'utilisation de composants, désignés passerelles de communication 4, raccordés chacun à un bus CAN pour assurer la communication entre la pluralité de bus CAN du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking, et pour assurer l'alimentation des équipements raccordés au bus CAN.
- [0014] Par conséquent, des inconvénients du système décrit dans le document FR 3037432A1, résident dans la limitation de la portée de l'installation de chaque bus CAN à une longueur de 500 m maximum pour une vitesse de transfert d'information de 125 kbit/s, et la nécessité de l'ajout de passerelles de communication entre la pluralité de bus CAN compris dans le réseau de communication. Par ailleurs, le bus CAN n'est pas directement adapté pour former des structures de raccordement en « T » ou en « H » qui peuvent être avantageuses.
- [0015] On va maintenant décrire le principe de cartographie des équipements de détection de présence de véhicule.
- [0016] Comme cela est connu, un système conventionnel de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking nécessite une installation et un raccordement des équipements comprenant notamment des équipements de détection de présence de véhicule et des équipements d'affichage.
- [0017] Le procédé de d'installation et de mise en service d'un système conventionnel de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking comprend généralement les étapes suivantes :
- une étape d'étude préliminaire afin d'établir un plan de câblage définissant les identifiants et les emplacements des équipements, et les raccordements entre

les équipements ;

- une étape de paramétrage en usine de chacun des équipements par un unique identifiant en accord avec le plan de câblage ;
- une étape d'installation et de raccordement des équipements conforme au plan de câblage ;
- une étape de saisie du plan de câblage dans un système informatique de gestion et de supervision du parking.

[0018] Dès lors que l'un des équipements raccordés au réseau de communication n'est pas installé à la bonne localisation physique, les informations relayées aux usagers sont susceptibles d'être erronées.

[0019] Par conséquent, un inconvénient du système conventionnel de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking réside notamment dans le manque de marge d'erreur possible sur la localisation physique de chacun des équipements raccordés au réseau de communication lors du processus d'installation et de raccordement desdits équipements.

[0020] De plus, le plan de câblage est généralement figé. En conséquence, lors d'un problème nécessitant le remplacement d'un équipement défectueux dans le système conventionnel de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking, l'équipement de remplacement doit être identifié avec le même identifiant que l'équipement défectueux. Ainsi, l'équipement de remplacement doit être pré-paramétré en usine, augmentant la durée entre l'apparition du problème et sa résolution.

[0021] Toute intervention, qu'elle ait lieu lors de l'installation du système conventionnel de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking ou lors du remplacement d'un équipement défectueux, nécessite la mise en œuvre d'opérations de contrôle afin de vérifier la conformité entre l'installation physique et le plan de câblage. Ces opérations de contrôle peuvent être longues et fastidieuses. Par ailleurs, elles ne permettent pas d'assurer de manière certaine que l'installation physique est conforme au plan de câblage.

[0022] La présente invention vise à remédier au moins en partie aux inconvénients mentionnés en proposant un système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking comprenant un système de cartographie automatique d'équipements.

PRESENTATION DE L'INVENTION

[0023] Plus précisément, selon un aspect de l'invention, l'invention concerne un procédé de cartographie automatique pour un système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking comprenant une pluralité d'équipements, un réseau de communication, et un système informatique connecté au réseau de communication. Le réseau de communication met en œuvre un protocole de communication CAN et

comprend une pluralité de nœuds CAN reliés entre eux par des liaisons CAN. De plus, chaque équipement de la pluralité d'équipements présente un identifiant unique et un emplacement, chaque équipement de la pluralité d'équipements étant destiné à être raccordé à un nœud de la pluralité de nœuds CAN et au moins une partie de la pluralité d'équipements étant destiné à être simultanément raccordée à au moins deux nœuds distincts de la pluralité de nœuds CAN. Le système informatique est configuré pour mettre en œuvre un algorithme de détection automatique. Le procédé selon l'invention comprend, pour chaque équipement préalablement identifié d'une liste d'équipements à explorer, les étapes suivantes :

- [0024] - l'exécution de l'algorithme de détection automatique, pour déterminer un jeu de données de localisation logique comprenant l'identifiant unique et l'emplacement de chacun des équipements voisins raccordés à une même liaison CAN que l'équipement préalablement identifié ;
- [0025] - la sauvegarde des jeux de données de localisation logique ;
- [0026] - la génération ou la mise-à-jour, par le système informatique, d'un plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking à partir des jeux de données de localisation logique, ledit plan de câblage correspondant à une représentation des jeux de données de localisation logique.
- [0027] La présente invention présente l'avantage considérable de limiter substantiellement la durée de mise en service du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking. De plus, l'invention permet de limiter les erreurs humaines en réduisant les étapes manuelles, notamment en évitant un paramétrage manuel des équipements.
- [0028] Avantageusement, un équipement préalablement identifié étant raccordé à des liaisons CAN présentant chacune un indice unique, l'exécution de l'algorithme de détection automatique pour l'équipement préalablement identifié comprend les étapes suivantes :
- [0029] - le système informatique télécharge des données de configuration de l'équipement préalablement identifié ;
- [0030] - le système informatique émet sur le réseau de communication et à l'intention de l'équipement préalablement identifié, un message de demande d'identification des équipements voisins, les équipements voisins étant raccordés respectivement à une même liaison CAN que l'équipement préalablement identifié ;
- [0031] - l'équipement préalablement identifié lit le message de demande d'identification des équipements voisins puis émet des messages de demande d'identification à diffusion locale sur chacune des liaisons CAN auxquelles il est raccordé ;
- [0032] - lorsqu'un équipement voisin raccordé à l'une des liaisons CAN reçoit le message de demande d'identification à diffusion locale, l'équipement voisin émet un message de

réponse au message d'identification à diffusion locale sur la liaison CAN correspondante et à l'intention de l'équipement préalablement identifié, le message de réponse au message d'identification à diffusion locale comprenant l'identifiant de l'équipement voisin ;

- [0033] - l'équipement préalablement identifié émet sur le réseau de communication et à l'intention du système informatique, un message de réponse à la demande d'identification des équipements voisins comprenant les jeux de données de localisation logique des équipements voisins, chaque jeu de données de localisation logique comprenant l'identifiant de l'équipement préalablement identifié, l'identifiant de l'équipement voisin et l'indice unique de la liaison CAN correspondante, l'identifiant de l'équipement préalablement identifié et l'indice unique de la liaison CAN correspondante définissant l'emplacement dudit équipement voisin ;
- [0034] - le retrait de l'équipement préalablement identifié de la liste d'équipements à explorer.
- [0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, le procédé de cartographie automatique comprend les étapes suivantes :
- [0036] - l'installation et le raccordement de la pluralité d'équipements ;
- [0037] - une première exécution de l'algorithme de détection automatique en considérant le système informatique en tant que premier équipement préalablement identifié afin d'initialiser la recherche d'équipements voisins ;
- [0038] - une suite d'exécutions successives de l'algorithme de détection automatique, chacun des équipements voisins issus de la précédente exécution de l'algorithme de détection automatique étant ajoutés à la liste d'équipements à explorer pour les exécutions suivantes de l'algorithme de détection automatique, permettant ainsi d'identifier de proche en proche les jeux de données de localisation logique de la pluralité d'équipements ;
- [0039] - la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking par le système informatique.
- [0040] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le procédé de cartographie automatique comprend la réalisation successive des étapes suivantes pour un équipement de la pluralité d'équipements :
- [0041] - l'installation et de raccordement de l'équipement ;
- [0042] - l'émission par l'équipement et à l'intention du système informatique d'un message d'activation comprenant l'identifiant unique de l'équipement ;
- [0043] - l'exécution de l'algorithme de détection automatique afin de déterminer les équipements voisins de l'équipement, permettant ainsi de déduire l'emplacement de l'équipement ;
- [0044] - la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage consistant en la mise à jour du

plan de câblage.

- [0045] Avantageusement, le système informatique comprenant une interface de suivi, le procédé de cartographie automatique comprend pour chaque équipement de la pluralité d'équipements, à la suite de la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage, un contrôle en temps réel de la conformité entre l'installation physique et le plan de câblage par l'intermédiaire de l'interface de suivi.
- [0046] Selon un autre aspect de l'invention, l'invention concerne un système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking comprenant une pluralité d'équipements, un réseau de communication, et un système informatique.
- [0047] Selon cet autre aspect de l'invention, la pluralité d'équipements comprend des équipements de détection de présence de véhicules et au moins un équipement d'affichage dynamique à l'intention des utilisateurs, les équipements de détection de présence de véhicule étant chacun couplé à une place de stationnement dudit parking et étant configurés pour identifier des événements d'occupation ou de libération de ladite place de stationnement.
- [0048] Selon cet autre aspect de l'invention, le réseau de communication met en œuvre un protocole de communication CAN et comprend une pluralité de nœuds CAN reliés entre eux par des liaisons CAN. Chaque équipement de la pluralité d'équipements est raccordé à au moins un nœud de la pluralité de nœuds CAN et au moins une partie de la pluralité d'équipements est simultanément raccordée à au moins deux nœuds distincts de la pluralité de nœuds CAN.
- [0049] Selon cet autre aspect de l'invention, le système informatique connecté au réseau de communication, met en œuvre un algorithme de détection automatique configuré pour déterminer un jeu de données de localisation logique comprenant l'identifiant unique et l'emplacement de chacun des équipements voisins raccordés à une même liaison CAN qu'un équipement préalablement identifié, le système informatique étant configuré pour générer ou mettre-à-jour un plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking à partir des jeux de données de localisation logique.
- [0050] Avantageusement, le système informatique comprend un adaptateur de réseaux CAN afin de connecter le système informatique et le réseau de communication.
- [0051] Avantageusement, le système informatique comprend une interface de suivi configurée pour permettre un contrôle en temps réel de la conformité entre l'installation physique et le plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking.

PRESENTATION DES FIGURES

- [0052] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à

titre d'exemple, et se référant aux figures suivantes, données à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquelles des références identiques sont données à des objets semblables :

- [0053] [fig.1] : la [fig.1] est une représentation schématique de la disposition d'une place de stationnement dans un parking fermé comprenant un véhicule 5 et un système de détection de présence de véhicule 31 positionné au niveau du plafond 6 dudit parking ;
- [0054] [fig.2] : la [fig.2] est une représentation schématique d'un système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking décrit dans le document FR 3037432A1 de l'art antérieur ;
- [0055] [fig.3] : la [fig.3] est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'un système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking de l'invention ;
- [0056] [fig.4] : la [fig.4] est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking selon l'invention ;
- [0057] [fig.5] : la [fig.5] est une représentation schématique partielle d'un procédé de cartographie automatique du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking selon l'invention.
- [0058] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

- [0059] L'invention concerne un système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking comprenant une pluralité d'équipements 3 comprenant des équipements de détection de présence de véhicule 31 et au moins un équipement d'affichage dynamique 32, et un réseau de communication 1.
- [0060] En référence à la [fig.1], chacun des équipements de détection de présence de véhicule 31 est couplé à une place de stationnement dudit parking et est configuré pour identifier les événements d'occupation ou de libération de ladite place de stationnement. Les équipements de détection de présence de véhicule 31 peuvent ou non être accompagnés de voyants lumineux.
- [0061] Ledit au moins un équipement d'affichage dynamique 32 est notamment configuré pour afficher le nombre et la localisation des places de stationnement disponibles à l'intention des usagers.
- [0062] Comme illustré sur la [fig.3], le réseau de communication 1 met en œuvre un protocole de communication CAN. Ainsi, le réseau de communication 1 comprend une pluralité de nœuds CAN reliés entre eux par des liaisons CAN. Le réseau de commu-

- nication 1 présente notamment des caractéristiques relevant de la norme ISO 11898-1.
- [0063] Ci-après, il est décrit un réseau de communication 1 décentralisé et autonome.
- [0064] En référence à la [fig.3], chaque équipement de la pluralité d'équipements 3 est raccordé à au moins un nœud de la pluralité de nœuds CAN. De plus, au moins une partie de la pluralité d'équipements 33 est simultanément raccordée à au moins deux nœuds distincts de la pluralité de nœuds CAN. Ainsi, on assure une continuité du transfert et du traitement de l'information sur le réseau de communication 1 en se passant de passerelles de communication telles que décrites dans l'état de la technique. Ainsi, le système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking a un fonctionnement décentralisé et autonome.
- [0065] Ainsi, chacun de la pluralité d'équipements 33 simultanément raccordée à au moins deux nœuds distincts peut être relié via des liaisons CAN à deux autres équipements de la pluralité d'équipements 3, comme illustré sur les figures 3 et 4, de sorte à former le réseau de communication 1. Une telle configuration permet de réaliser des structures de raccordement en ligne.
- [0066] Selon un mode de réalisation de l'invention, en référence à la [fig.4], ladite pluralité d'équipements 33 simultanément raccordée à au moins deux nœuds distincts est par exemple constituée de la totalité de la pluralité d'équipements 3. Une telle configuration permet notamment de réaliser des structures de raccordement en H.
- [0067] Avantagement, le réseau de communication 1 présente une structure logique de type événementielle, configurée de sorte que, lorsque l'une des liaisons CAN est inactive, chaque équipement raccordé à la liaison CAN considérée est apte à transmettre un message et tous les messages transmis, peuvent l'être à l'ensemble des nœuds de la pluralité de nœuds CAN. Ainsi, un équipement de détection de présence de véhicule 31 peut transmettre un message d'état, caractérisant un événement d'occupation ou de libération de la place de stationnement couplée à l'équipement de détection de présence de véhicule 31. Les messages sont ensuite traités sur le réseau de communication 1.
- [0068] Avantagement, chacun équipement d'affichage dynamique 32 présente des moyens pour mettre en œuvre un calcul du nombre de places de stationnement disponibles. De manière générale, ledit parking est subdivisé en une pluralité de zones de localisation prédéfinies. Le système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking comprend alors, de manière préférée, un système d'identification par zone de localisation des équipements de détection de présence de véhicule 31, notamment pour mettre en œuvre le calcul du nombre de places de stationnement disponibles, de façon à permettre un affichage du nombre de places de stationnements disponibles par zone de localisation.
- [0069] De plus, le réseau de communication 1 comprend de manière préférée des

composants désignés passerelles 2. Les passerelles 2 comprennent au moins deux nœuds de la pluralité de nœuds CAN, de préférence quatre nœuds de la pluralité de nœuds CAN.

- [0070] Selon un mode de réalisation de l'invention, en référence à la [fig.4], les passerelles 2 comprennent quatre nœuds CAN. Les passerelles 2 peuvent alors servir de jonction entre plusieurs structures de raccordement en ligne comprenant des équipements de la pluralité d'équipements 3. Ainsi, les passerelles 2 permettent de mettre en place des structures de raccordement en « T » lorsque trois des quatre nœuds CAN sont connectés à respectivement à trois structures de raccordement en ligne, ou en « H » lorsque les quatre nœuds CAN sont connectés à respectivement à quatre structures de raccordement en ligne. Cette fonction de jonction peut également être réalisée par un quelconque équipement de la pluralité d'équipements 3 dès lors que l'équipement considéré comprend plus de trois nœuds CAN.
- [0071] De plus, les passerelles 2 comprennent, de préférence, chacune un dispositif d'alimentation pour assurer l'alimentation en énergie électrique de la pluralité d'équipements 3, ledit dispositif d'alimentation étant connecté à un réseau électrique externe au système.
- [0072] Avantagement, les passerelles 2 comprennent chacune un dispositif de détection d'éventuels dysfonctionnements du réseau électrique, et un dispositif de protection électrique de la pluralité d'équipements 3 en cas de dysfonctionnements du réseau électrique. Les dysfonctionnements courants du réseau électrique sont notamment des courts-circuits ou des liaisons coupées.
- [0073] Les passerelles 2 assurent par conséquent principalement des fonctions subsidiaires et n'ont par conséquent pas de fonction de traitement d'information entre les équipements de détection de présence de véhicule 31 et les équipements d'affichage dynamique 32.
- [0074] Avantagement, le système de comptage et de guidage à place d'usagers dans un parking comprend un dispositif de transmission d'informations issues du réseau de communication 1 et à destination d'un serveur externe, notamment via un module Wifi, afin d'assurer la supervision et la gestion du parking.
- [0075] Par conséquent, le fonctionnement du système de comptage et de guidage à la place pour d'usagers dans un parking est autonome sur le réseau de communication, autrement dit les informations de places de stationnement disponibles, émises par les équipements de détection de présence de véhicule, transitent par le réseau de communication et sont transmises puis traitées par les équipements d'affichage sans intervention externe.
- [0076] L'invention présente par conséquent l'avantage, d'augmenter la portée du réseau, qui n'est alors plus limitée à 500m pour une vitesse de transfert d'information de

125kbit/s, et ainsi de constituer un réseau décentralisé et autonome sur l'ensemble du réseau de communication.

- [0077] De plus, l'invention rend possible la mise en œuvre de structures de raccordement plus complexes, notamment de type en « T » ou en « H ».
- [0078] Un procédé de cartographie automatique selon un aspect de l'invention, va maintenant être décrit en détail.
- [0079] En référence à la [fig.5], le système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking comprend un système informatique 8 connecté au réseau de communication. Chaque équipement de la pluralité d'équipements 3 présente un identifiant unique et un emplacement. Pour chaque équipement, un jeu de données comprenant son identifiant unique et son emplacement, est désigné jeu de données de localisation logique. L'identifiant unique d'un équipement correspond de préférence au numéro de série de l'équipement.
- [0080] Le système informatique 8 est configuré pour mettre en œuvre un algorithme de détection automatique.
- [0081] Pour un équipement préalablement identifié E d'une liste d'équipements à explorer, comme illustré sur la [fig.5], le procédé de cartographie automatique comprend les étapes suivantes :
- [0082] - l'exécution de l'algorithme de détection automatique, pour déterminer les jeux de données de localisation logique des équipements voisins EV raccordés à une même liaison CAN que l'équipement préalablement identifié E ;
- [0083] - la sauvegarde des jeux de données de localisation logique ;
- [0084] - la génération ou la mise-à-jour, par le système informatique 8, d'un plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking à partir des jeux de données de localisation logique, ledit plan de câblage correspondant à une représentation des jeux de données de localisation logique.
- [0085] Avantageusement, l'équipement préalablement identifié E est raccordé à des liaisons CAN I présentant chacune un indice unique. Les liaisons CAN raccordées à un même équipement pouvant notamment être au nombre de deux ou de quatre. Par conséquent, l'indice unique peut être un entier compris entre un et quatre.
- [0086] De manière préférée, l'exécution de l'algorithme de détection automatique, illustré sur la [fig.5], pour l'équipement préalablement identifié E, comprend les étapes suivantes :
- [0087] - le système informatique 8 télécharge des données de configuration de l'équipement préalablement identifié E ;
- [0088] - le système informatique 8 émet E1 sur le réseau de communication et à l'intention de l'équipement préalablement identifié E, un message de demande d'identification des équipements voisins DIDV, les équipements voisins EV étant raccordés respec-

- tivement à une même liaison CAN que l'équipement préalablement identifié E ;
- [0089] - l'équipement préalablement identifié E lit le message de demande d'identification des équipements voisins DIDV puis émet E2 des messages de demande d'identification à diffusion locale DIDL sur chacune des liaisons CAN I auxquelles il est raccordé ;
- [0090] - lorsqu'un équipement voisin EV raccordé à l'une des liaisons CAN I reçoit le message de demande d'identification à diffusion locale DIDL, l'équipement voisin EV émet E3 un message de réponse au message d'identification à diffusion locale RDIDL sur la liaison CAN I correspondante et à l'intention de l'équipement préalablement identifié E, le message de réponse au message d'identification à diffusion locale RDIDL comprenant l'identifiant de l'équipement voisin EV ;
- [0091] - l'équipement préalablement identifié E émet E4 sur le réseau de communication et à l'intention du système informatique 8, un message de réponse à la demande d'identification des équipements voisins RDIDV comprenant les jeux de données de localisation logique des équipements voisins EV, chaque jeu de données de localisation logique comprenant l'identifiant de l'équipement préalablement identifié E, l'identifiant de l'équipement voisin EV et l'indice unique de la liaison CAN I correspondante. L'identifiant de l'équipement préalablement identifié E et l'indice unique de la liaison CAN I correspondante définissent l'emplacement de l'équipement voisin EV ;
- [0092] - le retrait de l'équipement préalablement identifié E de la liste d'équipements à explorer.
- [0093] Ainsi, il est important de noter que les messages de type DIDV et RDIDV sont des messages transmis sur l'ensemble du réseau de communication. Les messages de type DIDL et RDIDL sont quant à eux des messages à diffusion locale transmis uniquement sur les liaisons CAN concernées.
- [0094] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, le procédé de cartographie automatique comprend les étapes suivantes :
- [0095] - l'installation et le raccordement de la pluralité d'équipements 3 ;
- [0096] - une première exécution de l'algorithme de détection automatique en considérant le système informatique 8 en tant que premier équipement préalablement identifié afin d'initialiser la recherche d'équipements voisins ;
- [0097] - une suite d'exécutions successives de l'algorithme de détection automatique, chacun des équipements voisins issus de la précédente exécution de l'algorithme de détection automatique étant ajoutés à la liste d'équipements à explorer pour les exécutions suivantes de l'algorithme de détection automatique, permettant ainsi d'identifier de proche en proche les jeux de données de localisation logique de la pluralité d'équipements 3 ;

- [0098] - la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking par le système informatique 8.
- [0099] La suite d'exécutions successives de l'algorithme de détection automatique respecte notamment un principe de descente d'arborescence récursif.
- [0100] Le premier mode de réalisation permet d'effectuer une cartographie automatique lors de l'installation et de la mise en service du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking.
- [0101] Avantageusement, on réalise un plan de câblage initial au préalable de l'installation et de la mise en service du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking. Ce plan de câblage initial a alors pour principal objectif d'aider un technicien à réaliser l'installation physique et ne nécessite pas de spécifier exactement les identifiants des équipements.
- [0102] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, le procédé de cartographie automatique comprend la réalisation successive des étapes suivantes pour un équipement de la pluralité d'équipements 3 :
- [0103] - l'installation et de raccordement de l'équipement ;
- [0104] - l'émission par l'équipement et à l'intention du système informatique 8 d'un message d'activation comprenant l'identifiant unique de l'équipement ;
- [0105] - l'exécution de l'algorithme de détection automatique afin de déterminer les équipements voisins de l'équipement, permettant ainsi de déduire l'emplacement de l'équipement ;
- [0106] - la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage consistant en la mise à jour du plan de câblage.
- [0107] Le deuxième mode de réalisation permet notamment d'effectuer des opérations d'ajout d'équipements ou de remplacement d'équipements défectueux.
- [0108] Avantageusement, le système informatique comprend une interface de suivi configurée pour permettre un contrôle visuel en temps réel de la conformité entre l'installation physique et le plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking.
- [0109] Le procédé de cartographie automatique selon le deuxième mode de réalisation comprend avantageusement à la suite de la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage, un contrôle en temps réel de la conformité entre l'installation physique et le plan de câblage par l'intermédiaire de l'interface de suivi.
- [0110] Avantageusement, le système informatique comprend un adaptateur de réseaux CAN afin de connecter le système informatique et le réseau de communication.
- [0111] De manière générale, un outil informatique sous le nom de Building Information Modeling, désigné BIM, est utilisé de manière répandue dans le domaine de la construction. Le BIM permet de créer, de structurer et de gérer les données d'une

construction. Le BIM permet également de visualiser des modèles 3D virtuels.

- [0112] Avantageusement, le système informatique est interopérable avec le BIM en utilisant un format IFC d'échange de données. Dans le cas particulier d'un BIM gérant une construction comprenant le système de comptage et de guidage d'utilisateurs dans un parking, le système informatique peut récupérer les éventuelles données issues du BIM au préalable de la mise en service du système de comptage et de guidage d'utilisateurs dans un parking. De plus, le système informatique peut également transférer des données mises à jour du système de comptage et de guidage d'utilisateurs dans un parking au BIM.
- [0113] La cartographie automatique permet de limiter substantiellement la durée de mise en service du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking. D'un côté, la cartographie automatique permet de limiter en amont de l'installation, la durée nécessaire à la préparation et au paramétrage des équipements. D'un autre côté, la cartographie automatique permet d'éviter la durée nécessaire à une saisie manuelle d'informations dans le système informatique.
- [0114] Par ailleurs, l'invention permet d'éditer automatiquement une documentation du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking. La documentation peut servir de sauvegarde en vue notamment d'éditer un dossier des ouvrages exécutés (DOE) et de servir d'entrée pour la prochaine reconfiguration automatique évitant ainsi une reconfiguration totale à chaque changement d'équipement. Chaque changement d'équipement peut faire l'objet de l'édition d'un rapport de manière automatique pour un meilleur suivi en service du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking.
- [0115] L'invention présente de plus l'avantage de limiter les erreurs humaines en réduisant les étapes manuelles, notamment en évitant un paramétrage manuel des équipements.
- [0116] De plus l'invention permet de faciliter les opérations de maintenance du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking en facilitant notamment le remplacement d'éventuels équipements défectueux ou l'ajout d'éventuels nouveaux équipements. L'ajout ou le remplacement ne nécessite pas de paramétrage au préalable.

Revendications

[Revendication 1]

Procédé de cartographie automatique pour un système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking comprenant une pluralité d'équipements (3), un réseau de communication, et un système informatique (8) connecté au réseau de communication, le réseau de communication (1) mettant en œuvre un protocole de communication CAN et comprenant une pluralité de nœuds CAN reliés entre eux par des liaisons CAN, chaque équipement de la pluralité d'équipements (3) présentant un identifiant unique et un emplacement, chaque équipement de la pluralité d'équipements (3) étant destiné à être raccordé à un nœud de la pluralité de nœuds CAN et au moins une partie de la pluralité d'équipements (33) étant destiné à être simultanément raccordée à au moins deux nœuds distincts de la pluralité de nœuds CAN, le système informatique (8) étant configuré pour mettre en œuvre un algorithme de détection automatique, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque équipement préalablement identifié (E) d'une liste d'équipements à explorer, les étapes suivantes :

- l'exécution de l'algorithme de détection automatique, pour déterminer un jeu de données de localisation logique comprenant l'identifiant unique et l'emplacement de chacun des équipements voisins (EV) raccordés à une même liaison CAN que l'équipement préalablement identifié (E) ;
- la sauvegarde des jeux de données de localisation logique ;
- la génération ou la mise-à-jour, par le système informatique (8), d'un plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking à partir des jeux de données de localisation logique, ledit plan de câblage correspondant à une représentation des jeux de données de localisation logique.

[Revendication 2]

Procédé de cartographie automatique selon la revendication précédente, un équipement préalablement identifié (E) étant raccordé à des liaisons CAN (I) présentant chacune un indice unique, caractérisé en ce que l'exécution de l'algorithme de détection automatique pour l'équipement préalablement identifié (E) comprend les étapes suivantes :

- le système informatique (8) télécharge des données de confi-

- guration de l'équipement préalablement identifié (E) ;
- le système informatique (8) émet (E1) sur le réseau de communication et à l'intention de l'équipement préalablement identifié (E), un message de demande d'identification des équipements voisins (DIDV), les équipements voisins (EV) étant raccordés respectivement à une même liaison CAN que l'équipement préalablement identifié (E) ;
 - l'équipement préalablement identifié (E) lit le message de demande d'identification des équipements voisins (DIDV) puis émet (E2) des messages de demande d'identification à diffusion locale (DIDL) sur chacune des liaisons CAN (I) auxquelles il est raccordé ;
 - lorsqu'un équipement voisin (EV) raccordé à l'une des liaisons CAN (I) reçoit le message de demande d'identification à diffusion locale (DIDL), l'équipement voisin (EV) émet (E3) un message de réponse au message d'identification à diffusion locale (RDIDL) sur la liaison CAN (I) correspondante et à l'intention de l'équipement préalablement identifié (E), le message de réponse au message d'identification à diffusion locale (RDIDL) comprenant l'identifiant de l'équipement voisin (EV) ;
 - l'équipement préalablement identifié (E) émet (E4) sur le réseau de communication et à l'intention du système informatique (8), un message de réponse à la demande d'identification des équipements voisins (RDIDV) comprenant les jeux de données de localisation logique des équipements voisins (EV), chaque jeu de données de localisation logique comprenant l'identifiant de l'équipement préalablement identifié (E), l'identifiant de l'équipement voisin (EV) et l'indice unique de la liaison CAN (I) correspondante, l'identifiant de l'équipement préalablement identifié (E) et l'indice unique de la liaison CAN (I) correspondante définissant l'emplacement dudit équipement voisin (EV) ;
 - le retrait de l'équipement préalablement identifié (E) de la liste d'équipements à explorer.

dications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- l'installation et le raccordement de la pluralité d'équipements (3) ;
- une première exécution de l'algorithme de détection automatique en considérant le système informatique (8) en tant que premier équipement préalablement identifié afin d'initialiser la recherche d'équipements voisins ;
- une suite d'exécutions successives de l'algorithme de détection automatique, chacun des équipements voisins issus de la précédente exécution de l'algorithme de détection automatique étant ajoutés à la liste d'équipements à explorer pour les exécutions suivantes de l'algorithme de détection automatique, permettant ainsi d'identifier de proche en proche les jeux de données de localisation logique de la pluralité d'équipements (3) ;
- la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking par le système informatique (8).

[Revendication 4]

Procédé de cartographie automatique selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend la réalisation successive des étapes suivantes pour un équipement de la pluralité d'équipements (3):

- l'installation et de raccordement de l'équipement ;
- l'émission par l'équipement et à l'intention du système informatique (8) d'un message d'activation comprenant l'identifiant unique de l'équipement ;
- l'exécution de l'algorithme de détection automatique afin de déterminer les équipements voisins de l'équipement, permettant ainsi de déduire l'emplacement de l'équipement ;
- la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage consistant en la mise à jour du plan de câblage.

[Revendication 5]

Procédé de cartographie automatique selon la revendication précédente, le système informatique (8) comprenant une interface de suivi, caractérisé en ce qu'il comprend pour chaque équipement de la pluralité

d'équipements (3), à la suite de la génération ou la mise-à-jour du plan de câblage, un contrôle en temps réel de la conformité entre l'installation physique et le plan de câblage par l'intermédiaire de l'interface de suivi.

[Revendication 6]

Système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking comprenant :

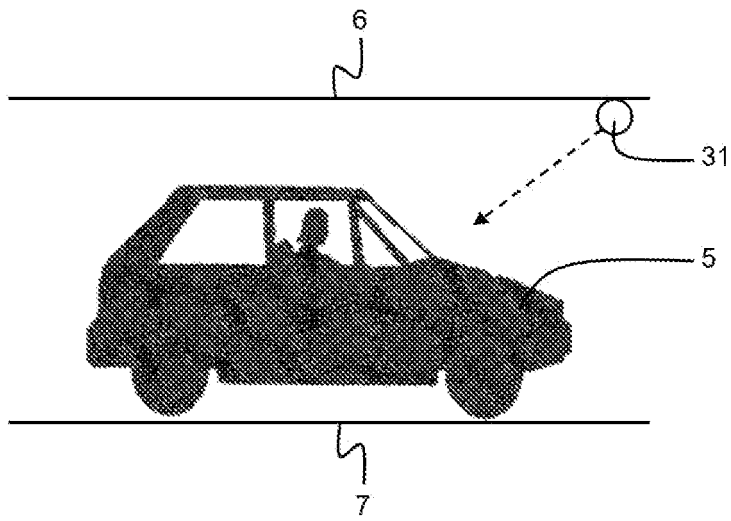
- une pluralité d'équipements (3) comprenant des équipements de détection de présence de véhicules (31) et au moins un équipement d'affichage dynamique (32) à l'intention des utilisateurs, les équipements de détection de présence de véhicule (31) étant chacun couplé à une place de stationnement dudit parking et étant configurés pour identifier des événements d'occupation ou de libération de ladite place de stationnement,
- un réseau de communication (1) mettant en œuvre un protocole de communication CAN et comprenant une pluralité de nœuds CAN reliés entre eux par des liaisons CAN, chaque équipement de la pluralité d'équipements (3) étant raccordé à au moins un nœud de la pluralité de nœuds CAN et au moins une partie de la pluralité d'équipements (33) étant simultanément raccordée à au moins deux nœuds distincts de la pluralité de nœuds CAN,
- un système informatique (8) connecté au réseau de communication (1), caractérisé en ce que le système informatique (8) met en œuvre un algorithme de détection automatique configuré pour déterminer un jeu de données de localisation logique comprenant l'identifiant unique et l'emplacement de chacun des équipements voisins (EV) raccordés à une même liaison CAN qu'un équipement préalablement identifié (E), le système informatique (8) étant configuré pour générer ou mettre-à-jour un plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking à partir des jeux de données de localisation logique.

[Revendication 7]

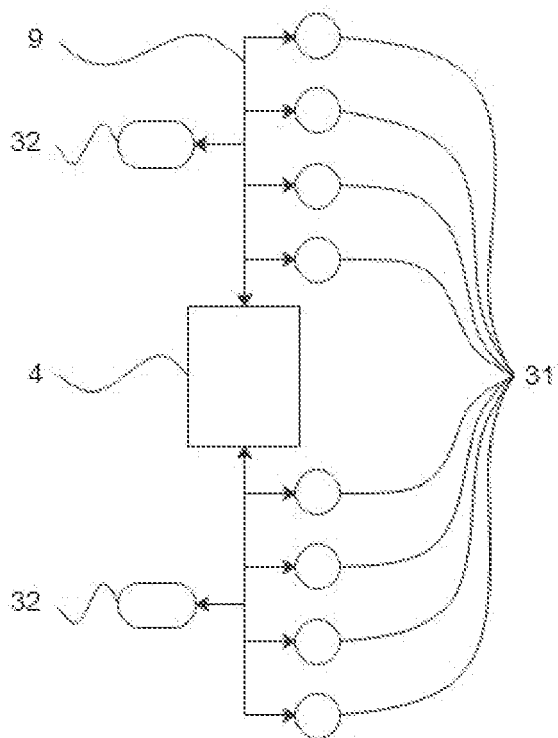
Système de comptage et de guidage à la place d'utilisateurs dans un parking selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le système informatique (8) comprend un adaptateur de réseaux CAN afin de connecter le système informatique (8) et le réseau de communication.

[Revendication 8] Système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking selon les revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que le système informatique (8) comprend une interface de suivi configurée pour permettre un contrôle en temps réel de la conformité entre l'installation physique et le plan de câblage du système de comptage et de guidage à la place d'usagers dans un parking.

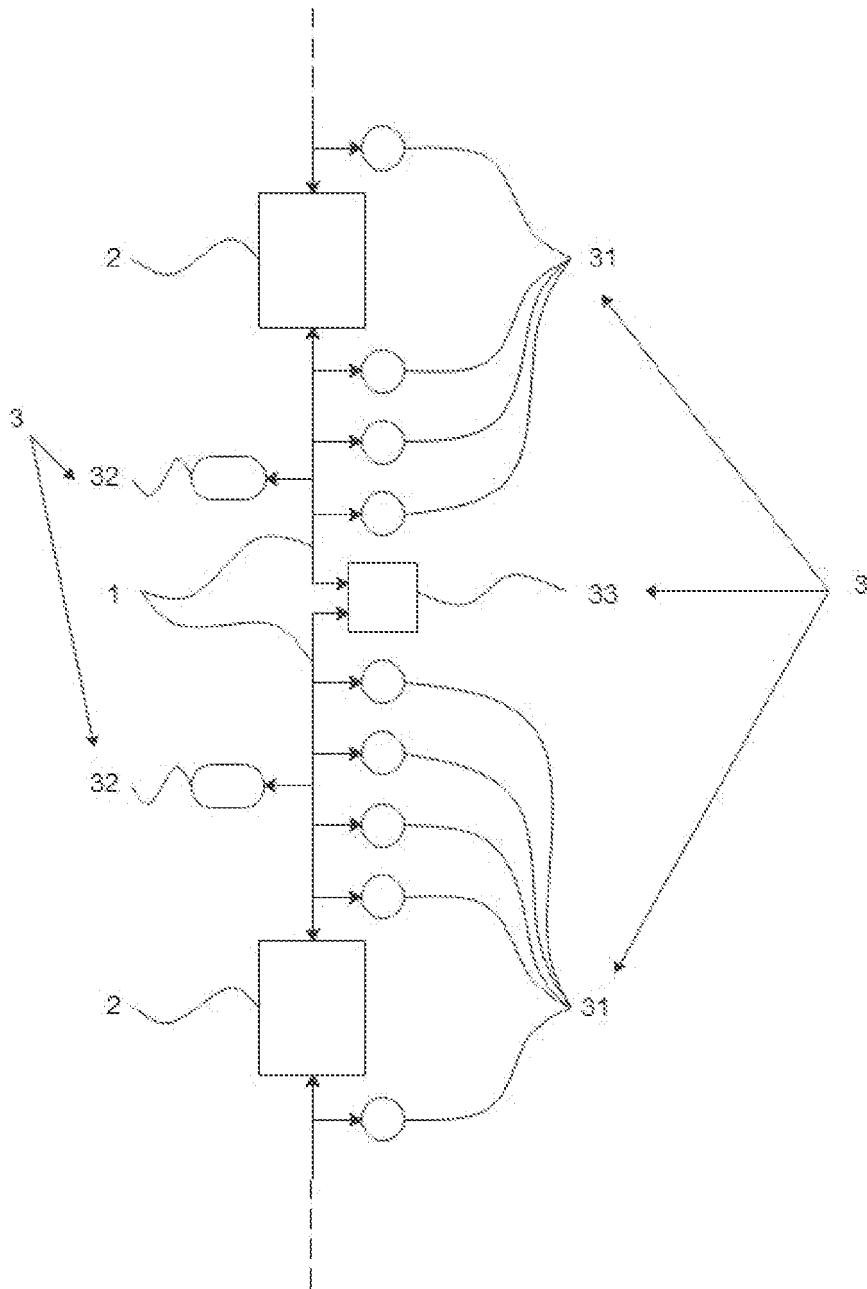
[Fig. 1]



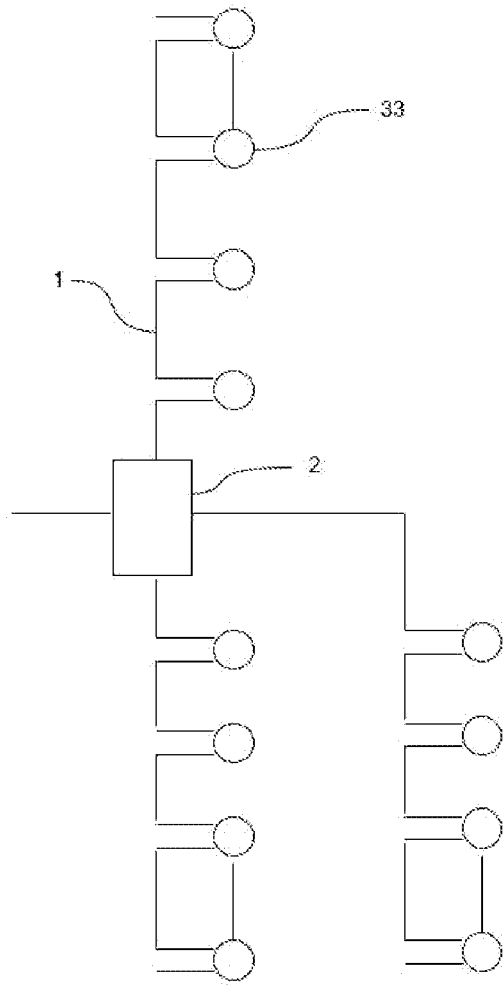
[Fig. 2]



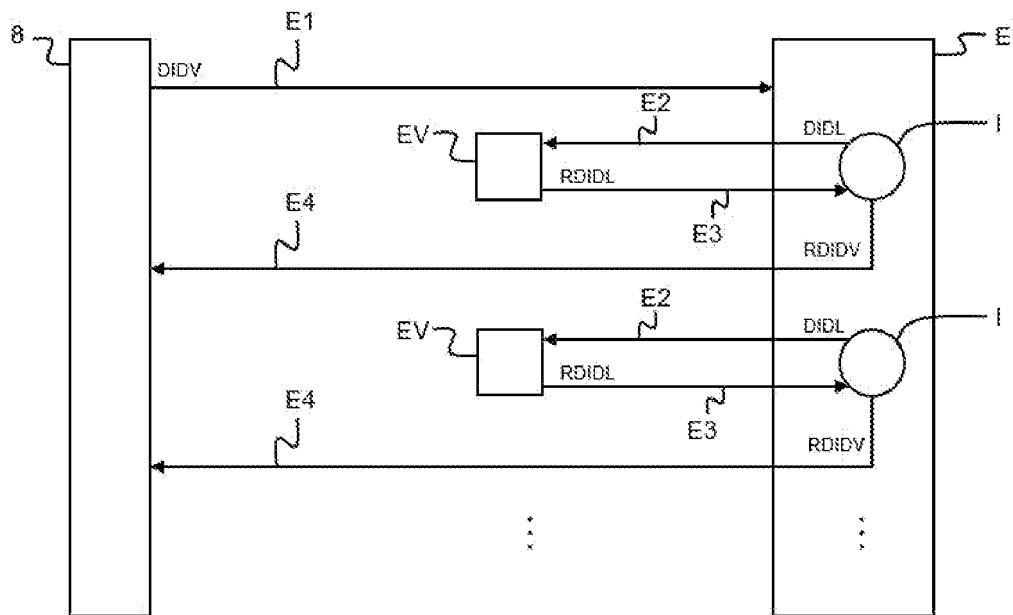
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



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**

FR 3 037 432 A1 (INNOVATIVE TECH [FR])
16 décembre 2016 (2016-12-16)

US 2019/044726 A1 (MACIEIRA THIAGO [US] ET
AL) 7 février 2019 (2019-02-07)

WO 2019/043222 A1 (SOMFY ACTIVITES SA
[FR]) 7 mars 2019 (2019-03-07)

US 2009/003356 A1 (VASWANI RAJ [US] ET AL)
1 janvier 2009 (2009-01-01)

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

NEANT

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

NEANT