

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

①① N° de publication :

3 090 975

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

18 73640

⑤① Int Cl⁸ : **G 08 G 1/14** (2019.01), E 04 H 6/12, E 04 H 6/42

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Procédé de gestion d'un parking automatique.

②② Date de dépôt : 20.12.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 26.06.20 Bulletin 20/26.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 29.01.21 Bulletin 21/04.

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) : *STANLEY ROBOTICS Société par
actions simplifiée* — FR.

⑦② Inventeur(s) : CORD Aurélien, BOUSSARD
Clément, LAROMIGUIERE Olivier et GIFFO
Guillaume.

⑦③ Titulaire(s) : *STANLEY ROBOTICS Société par
actions simplifiée*.

⑦④ Mandataire(s) : IP TRUST.

FR 3 090 975 - B1



Description

Titre de l'invention : Procédé de gestion d'un parking automatique

Domaine de l'invention

- [0001] La présente invention concerne le domaine des systèmes de parking automatique à haute intensité de stockage qui permet d'optimiser l'exploitation des zones de formes diverses.
- [0002] Un parking automobile conventionnel classique gaspille énormément d'espace. L'espace de stationnement est souvent beaucoup plus grand que celui strictement nécessaire aux véhicules. Ceci facilite les manœuvres des conducteurs et permet d'ouvrir les portes une fois la voiture garée. Par ailleurs, un parking conventionnel est plus profond et les plafonds sont plus hauts pour permettre aux conducteurs et piétons de s'y déplacer.
- [0003] C'est pourquoi se développent des solutions de stationnement sans conducteur et des systèmes de parking automatique.
- [0004] Les systèmes de parking automatique limitent la déperdition d'espace propre aux installations de parking conventionnel. Un système mécanique automatique prend en charge le véhicule et le transporte jusqu'à sa place de stationnement, puis au retour quand le conducteur vient récupérer sa voiture, un système automatique de déplacement de voiture la lui restitue. Ainsi, les places prévues pour le stationnement sont beaucoup plus petites et les voies de circulation peuvent être optimisées. De plus, aucun piéton ne se déplace à l'intérieur du parking automatique. Le conducteur dépose et récupère son véhicule dans un sas ouvert et généreusement éclairé à l'entrée du parking : il n'a donc pas à parcourir à pied des allées désertes souvent peu accueillantes pour aller à la recherche de sa voiture.

Etat de la technique

- [0005] On connaît dans l'état de la technique le brevet EP2614198B1 de la société SERVA TRANSPORT SYSTEMS GmbH décrivant un engin automatique sans conducteur destiné au parcage transversal d'une voiture. L'engin décrit présente des paires de fourches disposées verticalement d'un côté et s'étendant horizontalement, les fourches étant individuellement coulissantes horizontalement le long de la voiture à déplacer, depuis un côté du véhicule, les roues se trouvant sur un essieu du véhicule.
- [0006] La prise latérale du véhicule nécessite un espace libre d'un côté du véhicule, avec un espace de déplacement latéral supérieure à la largeur du véhicule et une bande de déplacement selon la direction perpendiculaire pour ensuite déplacer le véhicule. L'espace de stockage comporte de ce fait d'importants espaces non disponibles pour le stationnement de véhicules.

- [0007] Le brevet américain US8632290 propose un système de stationnement automatisé pour une structure de stationnement comprenant un contrôleur qui reçoit une demande de chargement de véhicule d'un client de véhicule et un quai de chargement. L'équipement est prévu pour transférer le véhicule horizontalement et verticalement à travers le système de stationnement. Le système de stationnement de véhicule comprend une structure de rack intégrée à la structure de stationnement.
- [0008] Le brevet américain US6851921 propose une autre solution de parking automatisé dans un bâtiment à plusieurs étages comportant une pluralité de supports de stockage de véhicule dans une zone de stockage pour stocker une palette chargée ou une palette non chargée. Un poste d'entrée / sortie (EES) à l'entrée du bâtiment est destiné à la réception d'un véhicule, avec des palettes stockées à l'entrée pour assurer le déplacement du véhicule dans la zone de stockage.
- [0009] Le brevet chinois CN106245958 décrit une autre solution où chaque étage de stationnement comprend une zone de gestion et une aire de stationnement. Chaque zone de gestion comprend un ascenseur et une station de charge. La zone de gestion dans le premier niveau est également dotée d'un passage. Chaque aire de stationnement comprend un des transporteurs autonomes et une pluralité d'unités de stationnement, une unité de stationnement, une zone de transfert de véhicule et une zone de fonctionnement des transporteurs autonomes. Les transporteurs autonomes sont utilisés pour transporter et transférer des véhicules. Les zones de transfert de véhicule sont utilisées pour le stockage temporaire des véhicules lorsque les véhicules sont pris en charge. Les zones de fonctionnement des transporteurs autonomes sont des zones réservées au déplacement des véhicules.
- [0010] Le stockage sur plusieurs étages nécessite des infrastructures matérielles et immobilières complexes et coûteuses.
- [0011] Inconvénients de l'art antérieur
- [0012] Outre les inconvénients spécifiques à certaines réalisations (complexité et coût des solutions multi-étages, place perdue pour un chargement latéral des véhicules, ...) les solutions connues ne permettent pas d'optimiser à la fois l'espace de stockage et le temps de réaction. En effet, pour réduire les espaces morts, les solutions de l'art antérieur stockent des véhicules en files denses, sans espace libre de dégagement latéral et par remplissage successif des files disponibles. Le stockage et le déstockage s'effectue alors selon une logique FIFO « first in first out ». Or, il arrive fréquemment qu'un usager ait besoin de récupérer son véhicule avant un autre usager, qui avait déposé le véhicule avant lui. Dans ce cas, si les deux véhicules sont dans la même file, la logique FIFO oblige de retirer tous les véhicules de la file précédent celui de l'usager en question, pour permettre l'accès à son véhicule, puis à repositionner les véhicules retirés pour dégager l'accès. Cela occasionne une importante perte de temps,

sans compter la nécessité de disposer d'un espace de stockage temporaire des véhicules retirés provisoirement.

[0013] Solution apportée par l'invention

[0014] Afin de remédier à ces inconvénients, la présente invention concerne selon son acception la plus générale un procédé de gestion d'un parking automatique comportant au moins un moyen de guidage de véhicules entre une zone de réception et une zone de stockage caractérisé en ce que :

- [0015] – Ladite zone de stockage comporte N lignes de stockage présentant un alignement d'au moins M places, M étant supérieur à 2
- Ledit procédé consistant à déterminer la place cible en fonction de la date prévisionnelle de départ du véhicule, selon un calcul consistant à allouer à un nouveau véhicule entrant une place de stockage cible selon la règle suivante :
- Sélection des places correspondant à l'un des critères :
- Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale disponible, devant un véhicule associé à une date de départ postérieure à la date de départ dudit véhicule entrant,
- Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale *distale*, c'est-à-dire éloignée de la zone de réception, positionnement dans une file dont le dernier véhicule est associé à une date de départ antérieure à la date de départ dudit véhicule entrant,
- Allocation de la place de stockage cible à l'une desdites places sélectionnées,
- À défaut allocation d'une place dans une zone de stockage temporaire constituée par P lignes de Q places consécutives, Q étant inférieur à 3.

[0016] Avantagement, le procédé comporte des étapes exécutées entre deux séquences de réception d'un nouveau véhicule, consistant à exécuter un traitement de réévaluation de la répartition optimisée en fonction desdites dates de départ de l'ensemble de véhicules en stock et de commande de déplacement d'au moins un véhicule en fonction vers une place allouée par ledit traitement.

[0017] Selon une variante, ladite étape de sélection comporte en outre un traitement de minimisation des intervalles temporels entre deux véhicules consécutifs.

[0018] Selon une autre variante, ladite étape de sélection comporte en outre un traitement de minimisation de la distance de la place allouée véhicule par rapport à la zone de réception.

[0019] Selon une autre variante, ladite étape de sélection comporte en outre un traitement d'allocation de la zone la plus éloignée si la durée de dépôt est supérieure à la durée de référence des véhicules présents.

[0020] Selon un mode de réalisation particulier, ladite durée de référence correspond à la médiane des durées des véhicules présents.

- [0021] L'invention concerne aussi un parking automatique comportant au moins un robot de déplacement de véhicule, au moins une zone de réception de véhicules entrants et une zone de stockage caractérisé en ce que ladite zone de stockage comporte N lignes de stockage présentant un alignement d'au moins M places, M étant supérieur à 2, et en ce que ledit parking automatique comporte en outre un calculateur commandant le déplacement dudit robot selon un programme informatique calculant, pour un véhicule entrant, la localisation de la place cible en fonction de la date prévisionnelle de départ du véhicule, selon un calcul consistant à allouer à un nouveau véhicule entrant une place de stockage cible selon la règle suivante :
- [0022] - Sélection des places correspondant à l'un des critères suivants :
- [0023] o Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale disponible, devant un véhicule associé à une date de départ postérieure à la date de départ dudit véhicule entrant
- [0024] o Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale distale, positionnement dans une file dont le dernier véhicule est associé à une date de départ antérieure à la date de départ dudit véhicule entrant,
- [0025] - Allocation de la place cible à l'une desdites places sélectionnées
- [0026] - À défaut allocation d'une place dans une zone de stockage temporaire constituée par P lignes de Q places consécutives, Q étant inférieur à 3.
- [0027] Avantagement le parking comporte une pluralité de robots autonomes de déplacement de véhicule.
- [0028] Description détaillée d'un exemple non limitatif de réalisation
- [0029] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'un exemple non limitatif de réalisation qui suit, se référant aux dessins annexés où :
- [0030] [fig.1]La figure 1 représente une vue schématique de la zone de réception d'un équipement selon l'invention
- [0031] [fig.2]La figure 2 représente une vue schématique de l'infrastructure d'une zone de réception d'un équipement selon l'invention
- [0032] [fig.3]La figure 3 représente une vue schématique de l'ensemble de l'installation selon l'invention.
- [0033] Contexte de l'invention
- [0034] L'invention concerne une infrastructure et une solution technique de gestion automatisée du stationnement de véhicules automobiles sur un espace optimisé pour densifier le parking et pour réduire le temps de dépose et reprise du véhicule.
- [0035] Il s'agit par exemple d'une infrastructure de stationnement temporaire de véhicule près d'un aéroport ou d'une gare ou encore sur une aire de stockage temporaire d'un constructeur ou distributeur automobile.
- [0036] L'infrastructure objet de l'invention comporte une zone publique accessible aux

usagers, et une zone protégée, inaccessible aux usagers, où circulent essentiellement des robots autonomes.

[0037] Le transfert de la zone publique à la zone protégée est assuré par une zone de réception qui sera décrite de manière détaillée selon un exemple de réalisation en référence aux figures 1 et 2.

[0038] Zone de réception

[0039] La zone de réception est constituée par une voie d'accès (10) sur laquelle est installé un alignement d'abris (1 à 8) s'ouvrant du côté de la zone publique comprenant la voie d'accès (10) des portes automatiques (11 à 18), et de manière symétrique, des portes automatiques s'ouvrant du côté opposé vers la zone protégée.

[0040] Une première boucle (20) formée par un câble métallique est disposé devant la porte de chacun des abris pour détecter la présence d'un véhicule. Chaque abri (1 à 8) comporte une seconde boucle (21) noyée dans le sol pour détecter la présence d'un véhicule dans l'abri. L'abri comporte également des caméras (22 à 25) de vidéo-surveillance de l'installation. Une armoire électrique de sécurité (26) associée à un bouton de désincarcération (27) commande l'ouverture d'urgence de la porte en cas d'actionnement par un usager.

[0041] Un panneau d'affichage (28) visualise des informations de service.

[0042] Zone protégée

[0043] La zone protégée (30) comporte une série de N lignes de stockage principal (31 à 41), pouvant recevoir chacune M véhicules, et accessible à chacune de leurs extrémités.

[0044] Elle comprend également des lignes de stockage transitoire (51 à 53), pouvant recevoir chacune un ou plusieurs véhicules, accessible d'un coté au moins.

[0045] Des robots autonomes (60) par exemple du type décrit dans le brevet EP3297876A1 dont le contenu est incorporé par citation. Un tel robot pour le déplacement de véhicules à quatre roues, comprend un châssis muni de bras mobiles entre une position dans laquelle ils permettent le déplacement dudit châssis sous le véhicule, et une position dans laquelle ils viennent en contact avec les bandes de roulement desdites roues, caractérisé en ce que ledit châssis est télescopique et comprend deux segments portant chacun une paire de bras. L'une au moins des paires de bras est articulé pour permettre un déplacement entre une position perpendiculaire à l'axe longitudinal du châssis avec une extension au moins égale à la voie du véhicule, et une position repliée pour occuper une largeur inférieure à la distance comprise entre les flancs intérieurs des roues du véhicule. Les segments sont mobiles entre une position où les bras ne sont pas en contact avec les roues, et une position où chaque bras vient en contact avec la bande de roulement d'une desdites roues, pour assurer le relèvement ou la dépose du véhicule. La hauteur du châssis et des éléments qu'il supporte, pour la partie destinée à

être engagée sous le véhicule à transporter, est déterminée pour être inférieure à la garde au sol du véhicule.

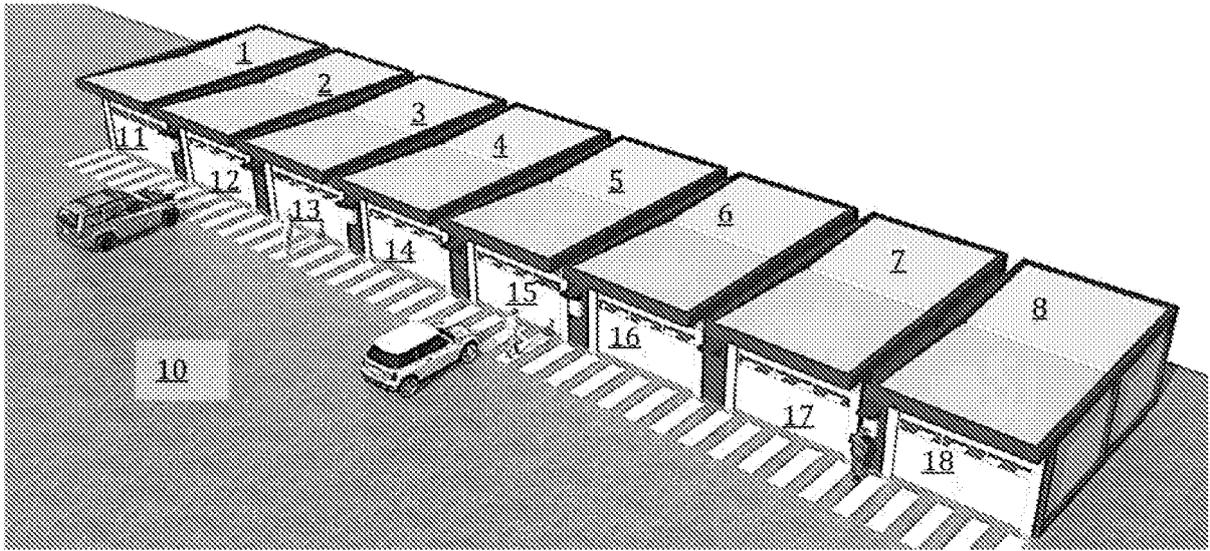
- [0046] Ce robot peut appréhender un véhicule quelconque par l'engagement du châssis télescopique sous le véhicule par un déplacement longitudinal. Le déplacement des bras articulés assure le blocage et le soulèvement des roues pour permettre alors le déplacement du véhicule.
- [0047] Une centrale informatique commande le déplacement des robots de convoyage et en particulier la désignation de l'emplacement cible dans la zone protégée, dans l'un des emplacements disponibles de l'une des lignes de stationnement (31 à 41) ou de l'une des lignes de stationnement transitoire (51 à 53).
- [0048] Les critères d'allocation de l'emplacement sont déterminés en fonction de la date et l'heure d'arrivée du véhicule dans la zone de réception et de la date de départ prévue. L'heure de départ et optionnellement d'arrivée est connue par le processus de réservation en ligne du stationnement, ou par une saisie sur un équipement d'interface utilisateur installé dans chaque abri.
- [0049] L'allocation de l'emplacement pour le premier véhicule se présentant en zone de réception, lors de l'initialisation du stationnement consiste à attribuer l'emplacement le plus proche de la zone de retrait, dans la ligne la plus proche de la zone de retrait (61, 62).
- [0050] Pour le véhicule suivant :
- [0051] – Si la date de départ prévue est postérieure à la date de départ d'un véhicule déjà présent sur la zone protégée, l'allocation sera l'emplacement dans la même file qu'une voiture déjà garée.
- Sinon, l'allocation sera le premier emplacement d'une nouvelle file.
- Et sinon, l'allocation sera un emplacement de la zone de stockage transitoire (51 à 53).
- [0052] Dans le cas où un véhicule en tête de file (31 à 41) a été retiré par le robot (60), et qu'un nouveau véhicule se présente en zone de réception (10), avec une date de départ antérieure à la zone de départ du véhicule stockée derrière le véhicule venant d'être retiré, l'emplacement en question sera alloué au nouveau véhicule qui y sera déplacé par le robot (60).
- [0053] Périodiquement le calculateur réévalue l'organisation des véhicules stationnés, en prenant en compte notamment les éventuelles modifications des heures de retrait, pour recalculer une allocation optimisée. Les véhicules de la zone protégée sont alors déplacés en tâche de fond pour un repositionnement conforme au résultat de ce traitement.

Revendications

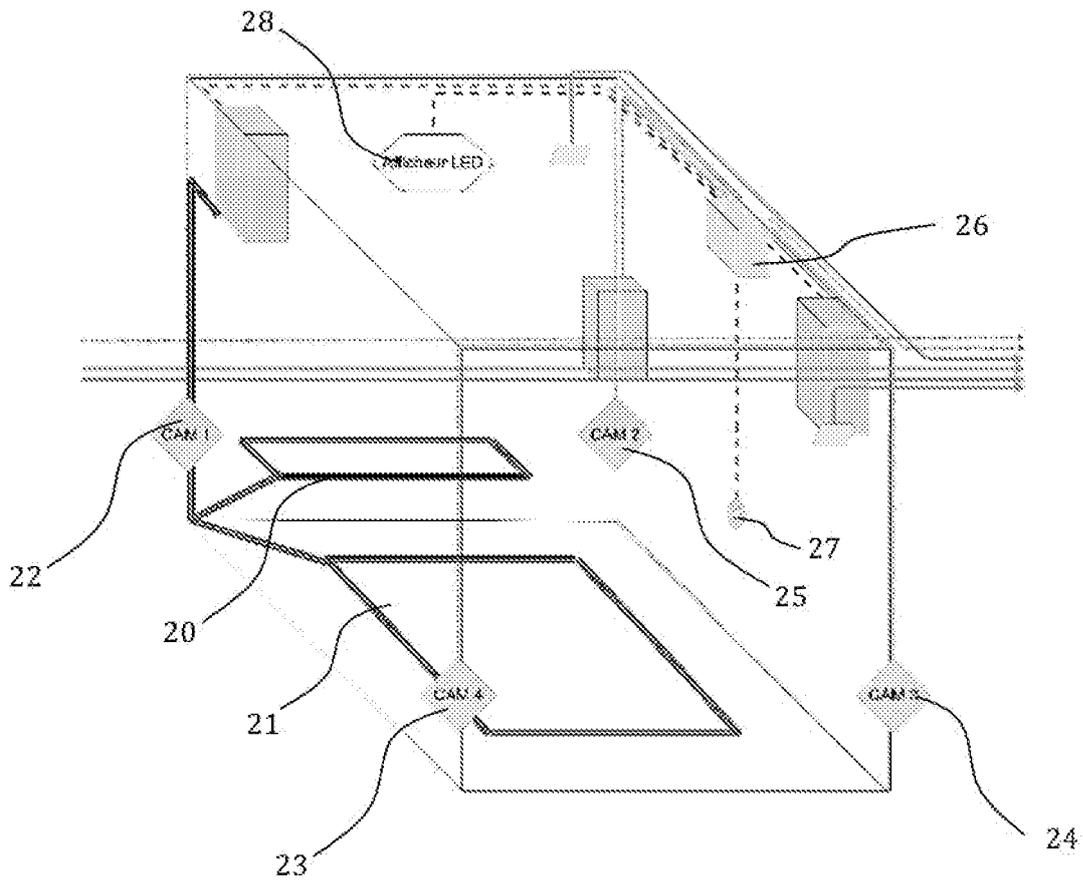
- [Revendication 1] – Procédé de gestion d'un parking automatique comportant au moins un moyen de guidage de véhicules entre une zone de réception et une zone de stockage caractérisé en ce que ladite zone de stockage comporte N lignes de stockage présentant un alignement d'au moins M places, M étant supérieur à 2, ledit procédé consistant à déterminer la place cible en fonction de la date prévisionnelle de départ du véhicule, selon un calcul consistant à allouer à un nouveau véhicule entrant une place de stockage cible selon la règle suivante :
- _Sélection des places correspondant à l'un des critères suivants :
- Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale disponible, devant un véhicule associé à une date de départ postérieure à la date de départ dudit véhicule entrant,
 - Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale distale, positionnement dans une file dont le dernier véhicule est associé à une date de départ antérieure à la date de départ dudit véhicule entrant,
- _Allocation de la place cible à l'une desdites places sélectionnées
_À défaut allocation d'une place dans une zone de stockage temporaire constituée par P lignes de Q places consécutives, Q étant inférieur à 3.
- [Revendication 2] – Procédé de gestion d'un parking automatique selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte des étapes exécutées entre deux séquences de réception d'un nouveau véhicule, consistant à exécuter un traitement de réévaluation de la répartition optimisée en fonction desdites dates de départ de l'ensemble de véhicules en stock et de commande de déplacement d'au moins un véhicule en fonction vers une place allouée par ledit traitement.
- [Revendication 3] – Procédé de gestion d'un parking automatique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite étape de sélection comporte en outre un traitement de minimisation des intervalles temporels entre deux véhicules consécutifs.
- [Revendication 4] – Procédé de gestion d'un parking automatique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite étape de sélection comporte en outre un traitement de minimisation de la distance de la place allouée véhicule par rapport à la zone de réception.

- [Revendication 5] – Procédé de gestion d'un parking automatique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite étape de sélection comporte en outre un traitement d'allocation de la zone la plus éloignée si la durée de dépôt est supérieure à une durée de référence des véhicules présents.
- [Revendication 6] – Procédé de gestion d'un parking automatique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite durée de référence correspond à la médiane des durées des véhicules présents.
- [Revendication 7] – Parking automatique comportant au moins un robot de déplacement de véhicule, au moins une zone de réception de véhicules entrants et une zone de stockage caractérisé en ce que ladite zone de stockage comporte N lignes de stockage présentant un alignement d'au moins M places, M étant supérieur à 2, et en ce que ledit parking automatique comporte en outre un calculateur commandant le déplacement dudit robot selon un programme informatique calculant, pour un véhicule entrant, la localisation de la place cible en fonction de la date prévisionnelle de départ du véhicule, selon un calcul consistant à allouer à un nouveau véhicule entrant une place de stockage cible selon la règle suivante :
- Sélection des places correspondant à l'un des critères suivants :
 - o Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale disponible, devant un véhicule associé à une date de départ postérieure à la date de départ dudit véhicule entrant,
 - o Dans le cas où une file comporte au moins une place proximale distale, positionnement dans une file dont le dernier véhicule est associé à une date de départ antérieure à la date de départ dudit véhicule entrant,
 - Allocation de la place cible à l'une desdites places sélectionnées.
 - À défaut allocation d'une place dans une zone de stockage temporaire constituée par P lignes de Q places consécutives, Q étant inférieur à 3.
- [Revendication 8] – Parking automatique selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de robots autonomes de déplacement de véhicule.

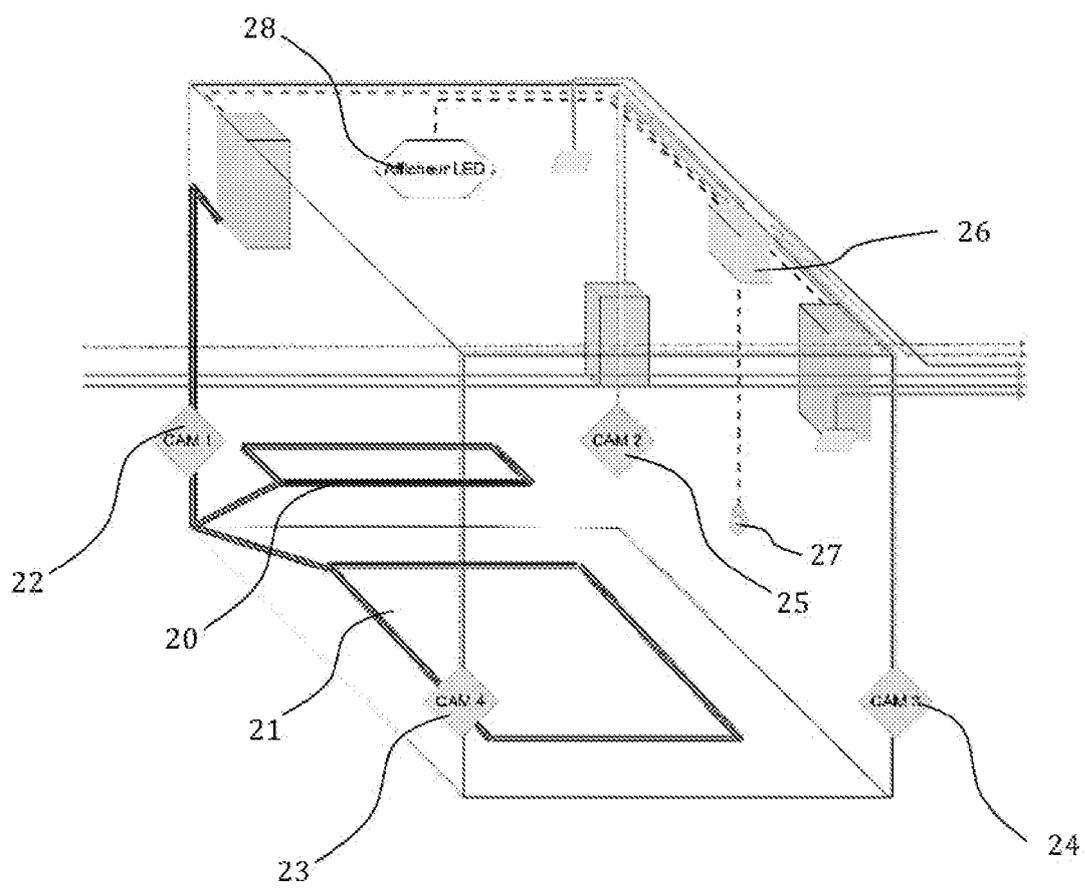
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



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**

US 2005/207876 A1 (SPRINGWATER RICHARD
[US]) 22 septembre 2005 (2005-09-22)

US 2011/182703 A1 (ALAN CHRISTOPHER [US])
28 juillet 2011 (2011-07-28)

**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