(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 692 064**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **92 06883**

(51) Int Cl[5] : G 08 G 1/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 05.06.92.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 10.12.93 Bulletin 93/49.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *INRIA INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET EN AUTOMATIQUE* — FR.

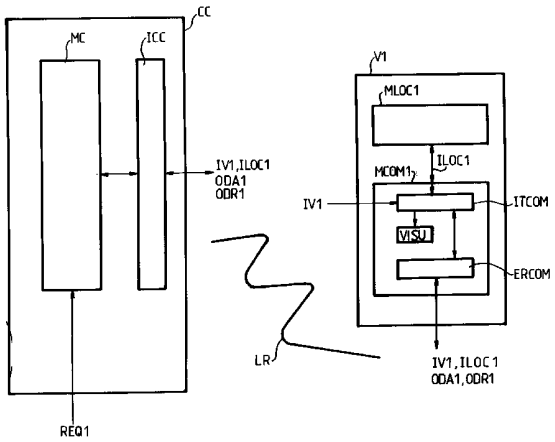
(72) **Inventeur(s) :** Parent Michel.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Netter.

(54) Système de transport routier d'objets ou de personnes en milieu urbain.

(57) Le système pour le transport routier: une flotte de véhicules (V) autonomes, chaque véhicule étant équipé de moyens de motorisation, de moyens de localisation MLOC, des moyens de communication (MCOM) associés auxdits moyens de localisation; un central de communication (CC) capable d'établir une liaison avec les moyens de communication de chaque véhicule, le central étant pourvu de moyens de commande (MC) propres, en réponse à une requête (REQ) émanant d'un usager, à choisir un véhicule parmi ceux de la flotte en fonction des informations obtenues par lesdits moyens de communication de chaque véhicule et à délivrer audit véhicule ainsi choisi un ordre de déplacement-aller (ODA) du lieu où il se situe vers le lieu prédéterminé ou un ordre de réservation dudit véhicule.



FR 2 692 064 - A1

Système de transport routier d'objets ou de personnes en milieu urbain

La présente invention concerne le transport routier d'objets ou de personnes en milieu urbain.

Actuellement, le transport routier d'objets ou de personnes en milieu urbain est accompagné d'effets négatifs bien connus.

Par exemple, les limites de capacité prévue du réseau routier étant fréquemment dépassées, cette surcharge entraîne un ralentissement du trafic et la congestion des cités, avec pour conséquence l'augmentation des durées de transport ainsi que du taux de pollution due à la consommation supplémentaire en carburant.

Par ailleurs, il est de plus en plus difficile aux automobilistes de trouver une place libre de stationnement en milieu urbain.

Face à une demande toujours croissante en besoin de transport, il conviendrait d'offrir aux usagers des moyens différents de ceux existants et qui n'engendrent pas les effets négatifs mentionnés ci-avant.

La présente invention apporte une solution satisfaisante à ce problème.

Elle fournit un système de transport routier d'objets ou de personnes en milieu urbain qui réduit l'encombrement lié à l'utilisation des véhicules individuels et qui améliore en qualité et en flexibilité le transport desdits objets ou personnes.

Un système selon l'invention est de mise en place facile et peu coûteuse et est accessible à tout usager.

Selon l'invention, on prévoit en combinaison :

- une flotte de véhicules autonomes susceptibles de transporter des objets ou des personnes sur un réseau routier, chaque véhicule étant équipé :

. de moyens de motorisation ;
. de moyens de localisation propres à déterminer en permanence des informations relatives à son emplacement dans une zone prédéterminée ;
. de moyens de communication associés auxdits moyens de localisation et propres à délivrer lesdites informations de localisation ainsi que des informations relatives à la disponibilité, à la charge du véhicule, aux objets ou au nombre de personnes susceptibles d'être transportées par lui ;

- un central de communication capable d'établir une liaison avec les moyens de communication de chaque véhicule, le central étant pourvu de moyens de commande à distance propres, en réponse à une requête émanant d'un usager désirant transporter des objets ou des personnes à partir d'un lieu prédéterminé, à choisir un véhicule parmi ceux de la flotte en fonction des informations obtenues par lesdits moyens de communication de chaque véhicule, et à délivrer audit véhicule ainsi choisi un ordre de déplacement-aller du lieu où il se situe vers le lieu prédéterminé.

Ainsi, un tel système ou installation permet d'offrir aux usagers un moyen de transport à la demande et apporte une solution à l'encombrement urbain lié à l'utilisation de véhicules individuels.

Par ailleurs, un tel système engendre des contraintes de gestion de l'ensemble de la flotte de véhicules autonomes, notamment au niveau de l'accès auxdits véhicules, au niveau du déplacement dudit véhicule avant, pendant et après la course.

La présente invention apporte des solutions satisfaisantes à ces contraintes.

Ainsi, les requêtes des usagers peuvent être instantanées, anticipées ou par abonnement.

Par ailleurs, au lieu d'envoyer un ordre de déplacement-aller en réponse à la requête d'un usager, les moyens de commande peuvent délivrer un ordre de réservation à l'intention d'un véhicule choisi parmi ceux de la flotille, en fonction des informations ainsi reçues desdits véhicules.

L'usager est informé de l'emplacement du véhicule ainsi réservé pour lequel il est le seul à pouvoir en disposer.

Normalement, les véhicules sont en outre à la libre disposition des usagers à moins d'être réservés lorsqu'ils sont à l'arrêt dans des zones prédéterminées telles que des aires de stationnement ou parking.

De plus, dès que ledit véhicule a transporté les biens ou les personnes à leurs destinations, il est prévu que les moyens de commande envoient un ordre de déplacement-retour du lieu de la destination vers une zone prédéterminée, telle qu'une aire de stationnement, en fonction des informations de localisation reçues.

Ainsi, un tel système permet d'offrir aux usagers un moyen de transport à la demande qui apporte une solution satisfaisante à l'encombrement urbain lié au stationnement des véhicules individuels.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, lesdits véhicules sont à conduite manuelle.

Dans ce cas, un personnel qualifié reçoit l'ordre de déplacement-aller ou l'ordre de déplacement-retour émanant des moyens de commande et conduit le véhicule en réponse au dit ordre .

Selon un autre aspect de l'invention, chaque véhicule comprend des moyens d'accrochage pour accrocher ledit véhicule à un autre véhicule.

Pour optimiser les trajets des véhicules avant leur course ou après leur course, un personnel qualifié en réponse à l'ordre de déplacement-aller ou à l'ordre de déplacement-retour émanant des moyens de commande déplace les véhicules sous la forme d'un convoi constitué d'une multiplicité de véhicules accrochés les uns aux autres.

Ainsi, un tel dispositif permet d'assurer un service de transport à la demande économique en optimisant les trajets des véhicules et en calculant les délais de réponse pour chaque requête.

Pour la course proprement dite, les objets ou les personnes sont transportés soit en mode collectif, soit en mode privé.

En pratique, en mode collectif, les véhicules sont pilotés par des chauffeurs professionnels.

Avantageusement, un seul chauffeur conduit un véhicule qui remorque un convoi de longueur variable formé d'une multiplicité de véhicules accrochés les uns aux autres.

En pratique, les usagers montent dans le convoi lorque celui-ci est à l'arrêt.

En variante, les usagers attendent dans des véhicules à l'arrêt qui s'accrochent à un train ou convoi qui passe à proximité.

Par ailleurs, les objets ou personnes quittent lesdits véhicules ou sont déchargés soit à l'arrêt du convoi, soit après décrochage du ou desdits véhicules du convoi et arrêt.

En mode privé, le véhicule est conduit par le client ou usager.

Selon un second mode de réalisation de l'invention, lesdits véhicules sont à conduite automatique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description détaillée ci-après et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de l'implantation du dispositif pour le transport routier selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique des éléments essentiels et constitutifs du dispositif selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue latérale d'un véhicule selon l'invention ;

- la figure 4 est une vue de face du véhicule selon l'invention ; et

- les figures 5a et 5b sont des vues en coupe des moyens d'accrochage selon l'invention .

Sur la figure 1, on a représenté l'implantation du système pour le transport routier selon l'invention.

Dans un carrefour en milieu urbain, une flotte de véhicules autonomes susceptibles de transporter des objets ou des personnes se déplace sur le réseau routier. Un véhicule V1 se déplace vers une destination choisie. Un autre véhicule V2 est sur le point d'entrer dans une zone de stationnement PK1. Des véhicules V6, V7, V8 et V9 sont à l'arrêt dans cette zone en attente d'un ordre de déplacement ou d'un usager. Un convoi constitué des véhicules V3, V4 et V5 accrochés les uns aux autres est à l'arrêt au niveau d'un feu tricolore.

On se réfère maintenant à la figure 2.

Selon une caractéristique importante de l'invention, les véhicules tels que le véhicule V1 comprennent des moyens de localisation MLOC1 qui déterminent des informations ILOC1 relatives à la localisation dudit véhicule V1 dans une zone prédéterminée et des moyens de communication MCOM1 associés auxdits moyens de localisation MLOC1.

Les moyens de communication MCOM1 délivrent les informations de localisation ILOC1 ainsi déterminées et des informations IV1 relatives à la disponibilité, la charge, les objets ou les personnes à transporter.

Plus précisément, les moyens de communication MCOM1 comprennent une interface ITCOM ayant une entrée recevant les informations IV1 liées au véhicule V1 et une autre entrée recevant les informations de localisation ILOC1 provenant des moyens de localisation MLOC1.

Un module de visualisation VISU est relié à l'interface ITCOM pour afficher les informations IV1 et ILOC1.

En pratique, les informations IV1 sont saisies à l'aide d'un clavier, d'un lecteur de carte, ou autre interface homme/machine.

Par exemple, les informations IV1 sont des informations relatives aux objets ou personnes à transporter, et à l'état du véhicule V1 (batteries, état mécanique, état de propreté, agressions du véhicule).

Les moyens de communication comprennent un module d'émission/-réception ERCOM relié à l'interface ITCOM pour émettre/recevoir les informations ILOC1 et IV1.

Un module de traitement (non représenté) gère les différents éléments des moyens de communication MCOM1.

Un central de communication CC établit, de préférence en permanence, une liaison LR avec les moyens de communication MCOM de chaque véhicule.

Une interface de communication ICC permet au central ce communication CC d'émettre et de recevoir des informations.

L'interface de communication ICC est relié à des moyens de commande MC propres en réponse à une requête REQ1 émanant d'un usager désirant transporter des biens ou des personnes à partir d'un lieu prédéterminé, à choisir un véhicule parmi ceux de la flotte en fonction des informations ILOC, IV obtenues par lesdits moyens de communication MCOM de chaque véhicule et à délivrer audit véhicule ainsi choisi un ordre de déplacement-aller ODA du lieu où il se situe vers le lieu prédéterminé pour transporter les biens ou les personnes vers une destination choisie.

En pratique, le système de communication utilisé ici par le central de communication et les véhicules est articulé autour d'un système radiotéléphonique tels que les systèmes numériques de communication avec les mobiles publics fonctionnant dans la bande de 900 MHz appelés encore "Global System for Mobile communication" ou GSM.

Dans ce cas, les moyens de communication MCOM des véhicules jouent le rôle de combinés ou postes autonomes pour envoyer des informations ILOC et IV tandis que des bornes fixes sont implantées (par exemple, B1, figure 1) dans le milieu urbain pour acheminer les informations au central de communication via le réseau téléphonique commuté et réciproquement pour les informations d'ordre de déplacement ODA et ODR.

Par ailleurs, les moyens de commande MC sont reliés directement au réseau téléphonique commuté (non représenté), ce qui permet aux usagers de réclamer un véhicule en appelant le central de communication par le réseau téléphonique commuté.

Avantageusement, en réponse à la requête émanant de l'usager, les moyens de commande MC délivrent un ordre de déplacement-aller ODA sensiblement instantanément ou ultérieurement à ladite requête REQ selon son urgence ou encore un ordre de réservation.

L'homme de l'art comprendra que c'est le central de communication CC qui va gérer en fonction des requêtes de l'usager les déplacements des véhicules.

Très avantageusement, les véhicules sont en outre à la libre disposition des usagers lorsqu'ils sont à l'arrêt dans des zones prédéterminées telles que des aires de stationnement ou parking (par exemple PK1 figure 1).

Les usagers peuvent aussi réserver, par téléphone par exemple, un véhicule se trouvant sur une aire de stationnement.

Ainsi, en réponse à une requête en réservation émanant d'un usager désirant réserver un véhicule à un point prédéterminé, les moyens de commande MC choisissent un véhicule parmi ceux de la flotte en fonction des informations obtenues par lesdits moyens de communication de chaque véhicule et délivrent audit véhicule ainsi choisi un ordre de réservation.

En réponse à l'ordre de réservation, le véhicule est automatiquement placé en état réservé.

A cet effet, chaque véhicule est équipé de voyants ou d'afficheurs visibles de l'extérieur et propres à indiquer l'état de disponibilité dudit véhicule : disponible à tout usager, réservé ou indisponible (en charge ou hors service).

En pratique, les véhicules sont rangés dans les aires de stationnement sous forme de files.

Avantageusement, les files sont organisées pour que les véhicules indisponibles ne bloquent pas les véhicules disponibles.

Par exemple, les véhicules disponibles sont rangés dans une file, tandis que les véhicules indisponibles sont rangés dans une autre file parallèle à la première (rangement appelé en file double).

Ou encore, les véhicules disponibles et indisponibles sont mélangés dans une file à boucle en circuit ouvert (rangement appelé en file recirculante).

Par ailleurs, un véhicule dans une file ne peut passer à un état réservé que lorsque le nombre de véhicules disponibles dans la file est égal au nombre de réservations.

De plus, dès que ledit véhicule a transporté les biens ou les personnes à leurs destinations, il est prévu que les moyens de commande MC envoient un ordre de déplacement-retour ODR du lieu de la destination vers une zone prédéterminée, telle qu'une aire de stationnement, en fonction des informations de localisation reçues ILOC.

Dans un premier mode de réalisation du système pour le transport routier des objets et des personnes, les véhicules sont à conduite manuelle.

Dans ce cas, un personnel qualifié reçoit l'ordre de déplacement-aller ODA ou l'ordre de déplacement-retour ODR émanant des moyens de commande et conduit le véhicule en réponse au dit ordre .

Selon un autre aspect de l'invention, chaque véhicule comprend des moyens d'accrochage pour accrocher ledit véhicule à un autre véhicule.

Très avantageusement pour optimiser les trajets des véhicules avant leur course ou après leur course, un personnel qualifié, en réponse à l'ordre de déplacement-aller ou à l'ordre de déplacement-retour émanant des moyens de commande, déplace les

véhicules sous la forme d'un convoi constitué d'une multiplicité de véhicules accrochés les uns aux autres.

Ainsi, un tel dispositif permet d'assurer un service économique de transport à la demande en optimisant les trajets des véhicules et en calculant les délais de réponse pour chaque requête.

En ce qui concerne les moyens de localisation MLOC, ils peuvent être du type GPS pour "Global Positioning System", c'est-à-dire des moyens de localisation capables de donner en permanence des informations de longitude et de latitude du véhicule.

Le système de localisation du type GPS peut être du type absolu ou différentiel.

Actuellement, ces système GPS basés sur l'écoute de satellites sont disponibles commercialement et donnent une précision de quelques mètres dans de bonnes conditions de réception.

En variante, le système GPS est remplacé par un système fondé sur quelques émetteurs radio judicieusement placés dans la zone d'évolution des véhicules tandis qu'un système de réception sur chaque véhicule calcule la position par triangulation, les émetteurs pouvant être les mêmes que ceux utilisés pour la communication.

Les moyens de localisation peuvent être aussi complétés par un système cartographique associé à un système de recalage et un système d'odométrie ou de détection de cap comme ceux développés par PHILIPS ou SAGEM dans le cadre du programme EUREKA CARMINAT et qui évalue la position dans le cas où le GPS n'est pas opérationnel (indisponibilité satellites, zone d'ombre...).

En pratique, le système de recalage s'articule autour de balises au sol. Par exemple, les balises sont du type passif telles que des plots à contact magnétique ou du type actif telles que des balises hertziennes.

La localisation peut servir aussi à guider l'usager vers sa destination grâce à une représentation de sa position sur une carte présentée sur l'écran de visualisation VISU embarqué.

Les informations de localisation élaborées à bord des véhicules sont par exemple communiquées au système central à intervalles réguliers ou au moins à chaque fin de déplacement. Le système central connaît ainsi la position des véhicules lorsque ceux-ci sont disponibles ou nécessitent une maintenance. En variante, une connaissance plus précise en temps réel de la localisation des véhicules permet d'estimer les temps d'arrivée et les temps de parcours, et par conséquent de donner des informations de guidage en fonction du trafic.

Il en résulte qu'à partir des informations concernant l'état des requêtes instantanées REQ arrivant par exemple par téléphone, des requêtes futures ou anticipées et de l'état de la flotte de véhicules, le central de communication élabore des ordres de déplacement-aller ou retour des véhicules vides de parking à parking ou de parking vers un usager ou d'un point d'abandon de véhicules à un parking ou à un usager.

Ces ordres de déplacement-aller ou retour sont exécutés par du personnel spécialisé à bord de chaque véhicule individuel ou en formant des convois de véhicules.

En variante, des usagers ayant reçu une habilitation particulière peuvent exécuter des ordres de déplacement pour des usagers ne désirant ou ne pouvant pas conduire (principe du CO-VOITURAGE). Ces ordres de déplacement sont émis par exemple par le système central présenté sur l'écran de visualisation VISU du véhicule et sont validés ou invalidés par le conducteur.

On fait maintenant référence aux figures 3 et 4.

De préférence, mais non limitativement, les véhicules se déplacent grâce à une propulsion au moins en partie électrique.

Par exemple, les véhicules autonomes sont du type de ceux vendus par les Sociétés LIGIER, JEANNEAU ou AIXAM. Ils sont de préférence modifiés au niveau de la carrosserie pour améliorer la souplesse d'utilisation et la robustesse du véhicule en vue d'un usage public.

On voit sur les figures 3 et 4, l'antenne ANT des moyens de communication embarqués dans le véhicule V1.

De préférence, chaque véhicule comprend des moyens d'autorisation d'accès audit véhicule. Par exemple, ces moyens d'autorisation sont fondés sur l'usage d'une carte à mémoire qui contient un algorithme d'autorisation d'accès.

En corollaire, le véhicule est pourvu d'un lecteur de carte CARD et d'une unité de traitement reliée à ce lecteur.

Avantageusement, les moyens d'autorisation d'accès peuvent servir à offrir un service supplémentaire relatif à la réservation et à la facturation du service de transport selon l'invention.

En pratique, chaque véhicule comprend des moyens d'accrochage ACR pour accrocher ledit véhicule à un autre véhicule.

On fait maintenant référence aux figures 5a et 5b.

Les moyens d'accrochage ACR comprennent à la partie avant du véhicule V1 un timon 10 rétractable longitudinalement dont l'une des extrémités, 11, est montée pivotante autour d'un axe horizontal 16 et dont l'autre extrémité 13 est libre et munie d'un crochet 22 adapté pour s'accrocher à la partie arrière PAR d'un autre véhicule V2 disposé en avant du véhicule V1.

Le timon 10 est un dispositif fixé à l'avant du véhicule V1 au niveau du pare-chocs avant PAV1. Le timon s'accroche au niveau du pare-chocs arrière PAR2 d'un véhicule V2.

L'accrochage se fait par un mouvement oscillant dans un plan vertical du dispositif 10 autour de l'axe horizontal 16. Ce mouvement oscillant dans un plan vertical est commandé par un vérin hydraulique ou pneumatique (non représenté). La barre du timon est extensible longitudinalement grâce à un vérin hydraulique ou pneumatique constitué d'un cylindre 18 et d'un piston 20.

Pour l'accrochage, la barre du timon 10 est baissé vers le bas tandis que le piston 20 du vérin est tendu longitudinallement. Ces deux opérations s'effectuent par une même commande hydraulique ou pneumatique.

Comme représenté sur la figure 5b, les véhicules entrent en contact au niveau de leurs pare-chocs, PAR2 et PAV1. Lorsque l'extrémité libre 13 du timon est au niveau du pare-chocs PAR du véhicule V2, le dispositif 10 est relevé pour positionner les deux roulettes 23a et 23b du crochet 22 au niveau de la face interne du pare-chocs PAR2 du véhicule V2. Enfin, le piston 20 du vérin est rétracté jusqu'à ce que les pare-chocs PAR2 et PAV1 soient en contact.

Le fluide hydraulique ou pneumatique du vérin crée une force tendant à maintenir les deux pare-chocs PAR2 et PAV1 en contact.

Par exemple, la force de contact entre les deux véhicules V1 et V2 est mesurée par des jauges de contrainte (non représentées) situées sur des points d'attache du pare-chocs avant PAV1 du véhicule V1.

Avantageusement, la mesure de cette force de contact est utilisée pour commander la puissance motrice et la force de freinage du véhicule V1 si V1 est actif.

Selon un autre aspect de l'invention, les roues directrices du véhicule V1 sont commandées mécaniquement par l'intermédiaire d'une biellette 30 articulée autour d'une rotule 32 qui se déplace dans un plan horizontal autour d'un axe horizontal 34

par les mouvements oscillants du timon 10 dans un plan horizontal par rapport à l'axe horizontal 34.

Les mouvements oscillants du timon 10 dans un plan horizontal par rapport à l'axe horizontal 34 résultent de la force d'attraction du vérin hydraulique et de la forme en arc de cercle des deux pare-chocs PAR2 et PAV1.

Grâce aux roulettes 23a et 23b qui roulent dans la rainure du pare-chocs PAR2 du véhicule V2, le timon 10 a tendance à prendre la direction du véhicule amont V2, ce qui minimise la longueur du timon 10.

Ainsi, si le véhicule V2 se déplace vers la droite par rapport à l'axe de déplacement du véhicule V1, le timon 10 va vers la droite et commande un déplacement des roues du véhicule V1 vers la droite pour diminuer puis annuler l'écart.

On prévoit des mécanismes d'amortissement des déplacements pour éviter les phénomènes oscillatoires qui pourraient avoir lieu lorsque les véhicules V1 et V2 sont accrochés sous la forme d'un convoi.

Le dispositif selon l'invention comporte également des moyens de guidage des véhicules pour automatiser la conduite desdits véhicules dans une zone prédéterminée telle qu'un parking PK1 (figure 1).

Par exemple, les moyens de guidage comprennent dans une zone prédéterminée PK1:

- un rail de guidage RGU (figures 1, 3 et 4) s'étendant horizontalement sur la chaussée dans la zone prédéterminée PK1, possédant une longueur, une largeur et une hauteur prédéterminées.

Le véhicule V1 est muni sur sa partie inférieure d'un mécanisme MAR adapté pour s'appuyer sur le rail RGU de telle sorte que le

véhicule est guidé automatiquement lorsque ledit mécanisme MAR prend appui sur ledit rail.

Par exemple, le mécanisme MAR est constituée de deux butées mécaniques BA1 et BA2 (figure 4) montées sous le chassis du véhicule V1 et à une distance l'une de l'autre sensiblement égale à la largeur du rail RGU.

Le dispositif de guidage du véhicule sur rail central RGU est basé sur le même principe de fonctionnement pour la direction que celui décrit ci-avant au niveau des moyens d'accrochage.

En variante, les moyens de guidage comprennent dans une zone prédéterminée, une paire de murs espacés l'un de l'autre d'une distance prédéterminée pour former des butées mécaniques comme celle décrites ci-avant.

Chaque véhicule est alors muni sur chacun de ses deux flancs d'un mécanisme adapté pour s'appuyer sur le mur correspondant de telle sorte que le véhicule est guidé automatiquement lorsque ledit mécanisme prend appui sur ladite paire de murs.

Avantageusement, la vitesse et le freinage du véhicule sont commandés au niveau des moyens de guidage par des capteurs de proximité optiques ou par ultrasons (non représentés) permettant d'évaluer la distance au véhicule précédent dans la file de parking ou d'un obstacle quelconque.

Dans les parkings complexes de type file double ou file recirculante, le mouvement des véhicules au niveau des aiguillages est commandé par des échanges informatiques entre les véhicules et un système au sol local qui reçoit les informations provenant du système de commande central.

Le système local contrôle alors l'arrêt de chaque véhicule avant chaque aiguillage et lance les ordres d'avance et éventuellement de changement de direction en fonction de l'état des véhicules communiqué par le système central. Ce dispositif permet de

diriger vers la zone de sortie de parking uniquement les véhicules en état de partir.

Avantageusement, des parkings complexes sont réalisés sur des sites propres, inaccessibles au public et de préférence en zone couverte.

Dans le cas où les véhicules sont à propulsion électrique, il est prévu d'équiper les points de stationnement de moyens de recharge automatique RCH par contact (figure3) des batteries électriques (non représentées).

Dans un autre mode de réalisation du système selon l'invention, les véhicules sont à conduite automatique.

Dans ce cas, la formation des convois peut être automatisée par un dispositif d'accrochage des véhicule entièrement automatique.

L'invention prévoit par exemple un dispositif d'approche et de rendez-vous basé sur une mesure de distance précise avec le véhicule précédent et un dialogue informatique. La mesure de distance est de préférence de type optoélectronique tout comme le moyen de communication.

Avantageusement, ce dispositif est réalisé autour d'un système élaboré par la société française MATRA dans le cadre du projet ARAMIS.

Le guidage pour le rendez-vous peut être assuré par une mesure d'angle entre les véhicules par des moyens optoélectroniques ou par des moyens de guidage au sol.

En ce qui concerne le guidage, il peut être dérivé du guidage mécanique précédent. Il est alors basé sur une régulation électronique permettant des vitesses plus élevées sans contact mécanique avec le rail.

les butées mécaniques ne servent alors que comme moyen de définition d'un axe virtuel mesuré par des capteurs mécaniques ou optoélectroniques de distance.

Les guides mécaniques décrits ci-avant permettent aussi d'assister le guidage électronique en cas de défaillance de celui-ci.

Il est à remarquer qu'à vitesse réduite, un guidage entièrement électronique peut être prévu par une localisation précise du véhicule à partir d'un système dérivé de la localisation précédente ou par un nouveau système utilisant des repères passifs ou actifs implantés dans les infrastructures, par exemple par des balises magnétiques ou hyperfréquences.

Dans ces conditions, la régulation de la vitesse est fonction de la localisation et des obstacles potentiels ou observés.

Dans les zones prédéterminées de parking, des distances de sécurité peuvent être respectées entre les véhicules par un équipement implanté dans la chaussée.

Cette implantation permet d'éviter des collisions mais implique des dialogues entre les véhicules et le sol comme ceux utilisés par exemple dans le système VAL de MATRA.

En ce qui concerne les voies quelconques, la régulation peut être assurée seulement sur la détection des obstacles et sur les caractéristiques de la chaussée connues par la cartographie.

La détection des obstacles est alors assurée par plusieurs systèmes redondants par exemple des systèmes d'évitement d'obstacles ou anti-collision des véhicules.

Il s'agit par exemple de l'équipement au sol de caméras ou de moyens de prise de vue permettant de déterminer ou de visualiser une portion de route. Un dialogue entre le véhicule et l'équipe-

ment au sol permet alors au véhicule de se déplacer lorsque la voie est libre.

Un autre équipement peut être disposé à bord de chaque véhicule, composé de capteurs vidéo qui effectuent une modélisation de l'environnement devant le véhicule et évaluent la présence d'obstacles potentiels.

En complément, des capteurs à courte distance par ultrasons peuvent être utilisés pour la détection d'obstacles très proches.

En fonction de toutes ces informations, un calculateur de bord permet au véhicule de réguler sa vitesse de déplacement.

C'est le calculateur de bord de navigation de chaque véhicule qui permet d'effectuer en automatique les déplacements des véhicules. Un dialogue entre ce calculateur de bord et l'usager ou le système central permet donc d'effectuer les déplacements desdits véhicules.

Avantageusement, la cartographie du milieu urbain peut être mis à jour en fonction des évolutions des encombrements qui peuvent être communiquées périodiquement à tous les véhicules.

Très avantageusement, les trajets sont alors élaborés par le calculateur de bord en fonction desdites informations dont il dispose et éventuellement des désirs des clients ou usagers.

Revendications

1. Système pour le transport routier d'objets ou de personnes en milieu urbain, caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison :

- une flotte de véhicules (V) autonomes susceptibles de transporter des objets ou des personnes sur le réseau routier, chaque véhicule étant équipé :

. de moyens de motorisation ;
. de moyens de localisation (MLOC) propres à déterminer en permanence des informations (ILOC) relatives à son emplacement dans une zone prédéterminée ;
. des moyens de communication (MCOM) associés auxdits moyens de localisation et propres à délivrer les informations de localisation (ILOC) ainsi déterminées et des informations (IV) relatives à la disponibilité, à la charge du véhicule, aux objets ou au nombre de personnes susceptibles d'être transportées par lui ;

- un central de communication (CC) capable d'établir une liaison avec les moyens de communication de chaque véhicule, le central étant pourvu de moyens de commande (MC) propres, en réponse à une requête (REQ) émanant d'un usager désirant transporter des objets ou des personnes à partir d'un lieu prédéterminé, à choisir un véhicule parmi ceux de la flotte en fonction des informations obtenues par lesdits moyens de communication de chaque véhicule et à délivrer audit véhicule ainsi choisi un ordre de déplacement-aller (ODA) du lieu où il se situe vers le lieu prédéterminé.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande délivrent un ordre de déplacement-aller (ODA) sensiblement instantanément ou ultérieurement à la requête (REQ) émanant de l'usager selon l'urgence de celle-ci.

3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en réponse à une requête en réservation émanant d'un usager désirant réserver un véhicule à un point prédéterminé, les

moyens de commande choisissent un véhicule parmi ceux de la flotte en fonction des informations obtenues par lesdits moyens de communication de chaque véhicule et délivrent audit véhicule ainsi choisi un ordre de réservation.

4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les véhicules sont en outre équipés de voyants ou d'afficheurs visibles de l'extérieur et propres à indiquer l'état de disponibilité desdits véhicules.

5. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dès que les objets ou les personnes sont transportés à leur destination, les moyens de commande envoient un ordre de déplacement-retour (ODR) du lieu de la destination vers une zone prédéterminée en fonction des informations de localisation du véhicule reçues.

6. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits véhicules sont à conduite manuelle.

7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'ordre de déplacement-aller (ODA) ou l'ordre de déplacement-retour (ODR) émanant des moyens de commande (MC) est exécuté manuellement.

8. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque véhicule comprend des moyens d'accrochage (ACR) pour accrocher ledit véhicule à un autre véhicule.

9. Système selon la revendication 8, caractérisé en ce que le véhicule est conduit par un personnel qualifié en réponse à l'ordre de déplacement-aller ou l'ordre de déplacement-retour émanant des moyens de commande sous la forme d'un convoi constitué d'une multiplicité de véhicules accrochés les uns aux autres.

10. Système selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens d'accrochage (ACR) comprennent à la partie avant du

véhicule un timon (10) rétractable longitudinalement dont l'une des extrémités (11) est montée pivotante dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (16) et dont l'autre extrémité (13) est libre et munie d'un crochet (22) adapté pour s'accrocher à la partie arrière d'un autre véhicule.

11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que le timon (10) est solidaire de l'axe directeur des moyens de motorisation de chaque véhicule.

12. Système selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de guidage des véhicules pour automatiser la conduite desdits véhicules dans une zone prédéterminée, et en particulier dans les parkings.

13. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de guidage comprennent :

- un rail de guidage (RGU) s'étendant horizontalement sur la chaussée dans une zone prédéterminée, ayant une longueur, une largeur et une hauteur prédéterminées ;

- tandis que chaque véhicule est muni sur sa partie inférieure d'un mécanisme (BA1 et BA2) adapté pour s'appuyer sur le rail de telle sorte que le véhicule est guidé automatiquement lorsque ledit mécanisme prend appui sur ledit rail.

14. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de guidage comprennent dans une zone prédéterminée :

- une paire de murs espacés l'un de l'autre d'une distance prédéterminée, tandis que chaque véhicule est muni sur chacun de ses deux flancs latéraux d'un mécanisme adapté pour s'appuyer sur le mur correspondant de telle sorte que le véhicule est guidé automatiquement lorsque ledit mécanisme prend appui sur ladite paire de murs.

15. Système selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que chaque véhicule comprend en outre des moyens de capture d'informations relatives à la localisation d'un véhicule par rapport à un autre véhicule et des moyens de traitement propres à délivrer des ordres de déplacement dudit véhicule en fonction desdites informations de localisation.

16. Système selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que les moyens de motorisation sont au moins en partie à propulsion électrique .

17. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il est prévu d'équiper des points prédéterminés de moyens de recharge automatique par contact (RCH) des batteries électriques.

18. Système selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que chaque véhicule comprend des moyens d'autorisation d'accès (CARD) audit véhicule.

19. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de localisation (MLOC) sont des moyens de repérage du type GPS propres à délivrer des informations de longitude et de latitude des véhicules.

20. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de localisation (MLOC) sont du type cartographique associés à des moyens d'odométrie et des moyens de recalage.

21. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de communication de chaque véhicule et le central de communication échangent des informations à partir d'un réseau de communication du type radioélectrique.

22. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce que le réseau de communication du type radioélectrique est un réseau téléphonique cellulaire.

23. Système selon l'une des précédentes revendications, caractérisé en ce que les moyens de communication de chaque véhicule sont reliés à des moyens de saisie et de visualisation (VISU).

5

24. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits véhicules sont à conduite automatique.

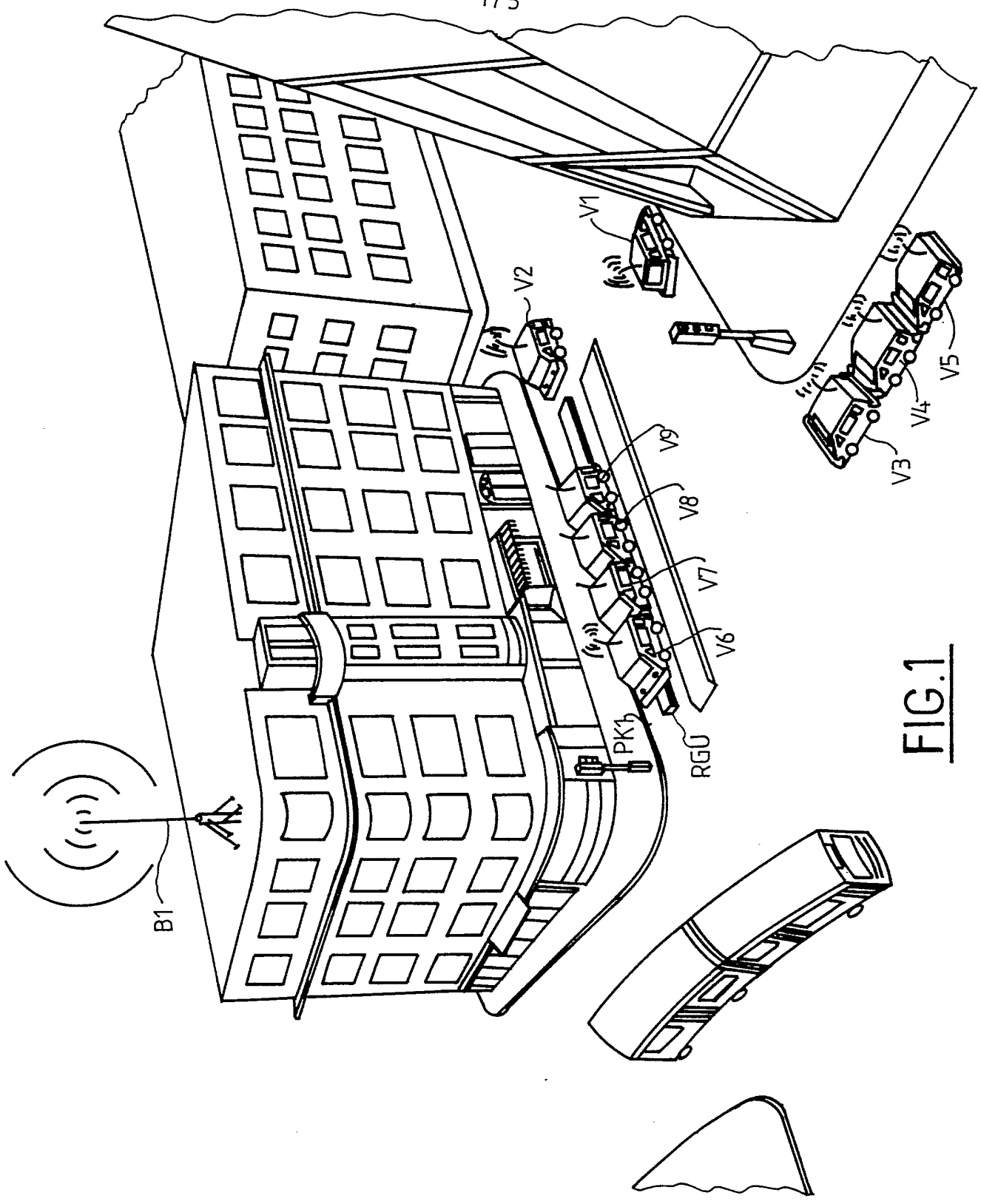


FIG.1

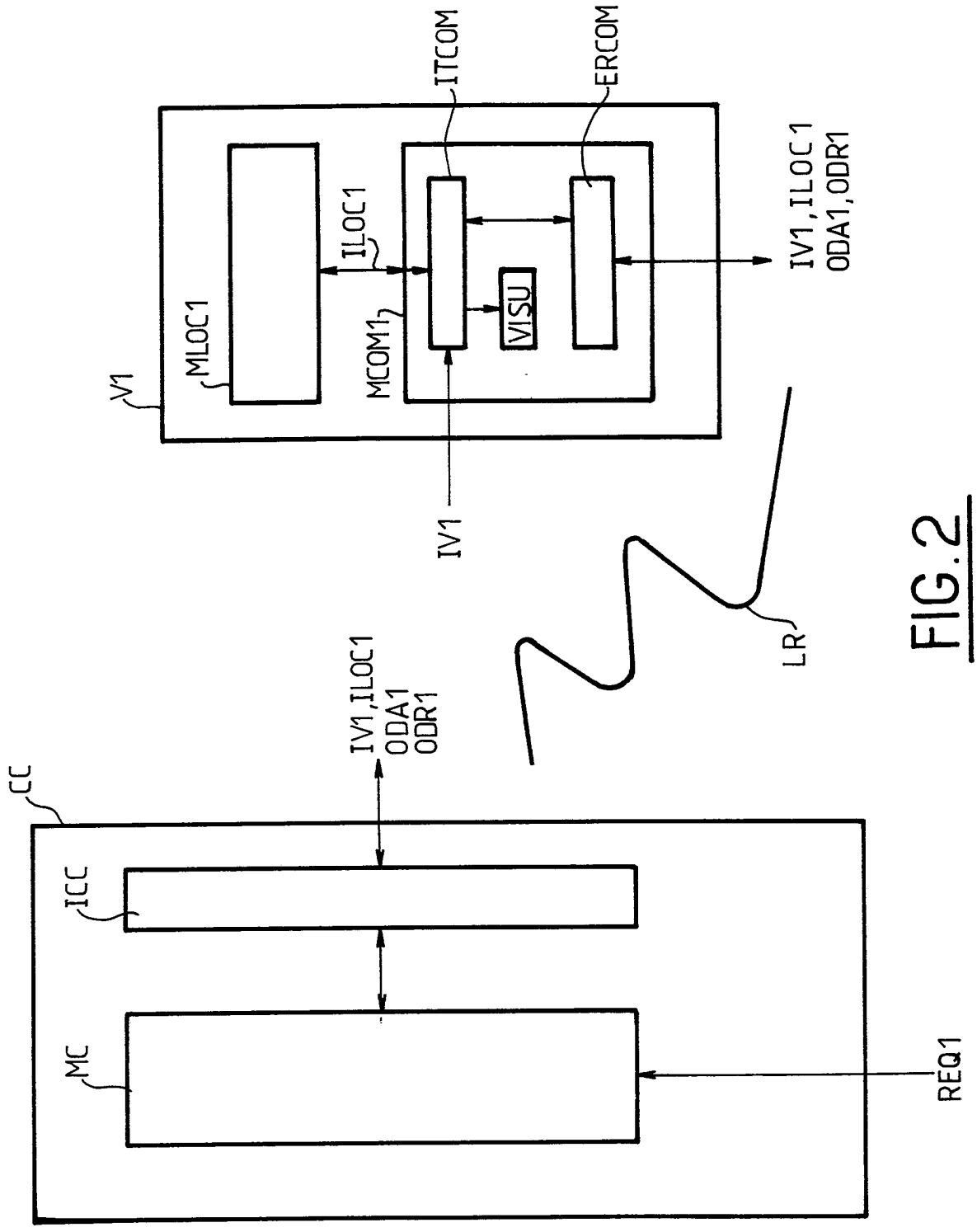

ITCOM
ERCOM
IV1, ILOC1
ODA1, ODR1
ILOC1
MLOC1
MCOM1
VISU
V1
IV1
LR
IV1, ILOC1
ODA1
ODR1
CC
ICC
MC
REQ1

FIG.2

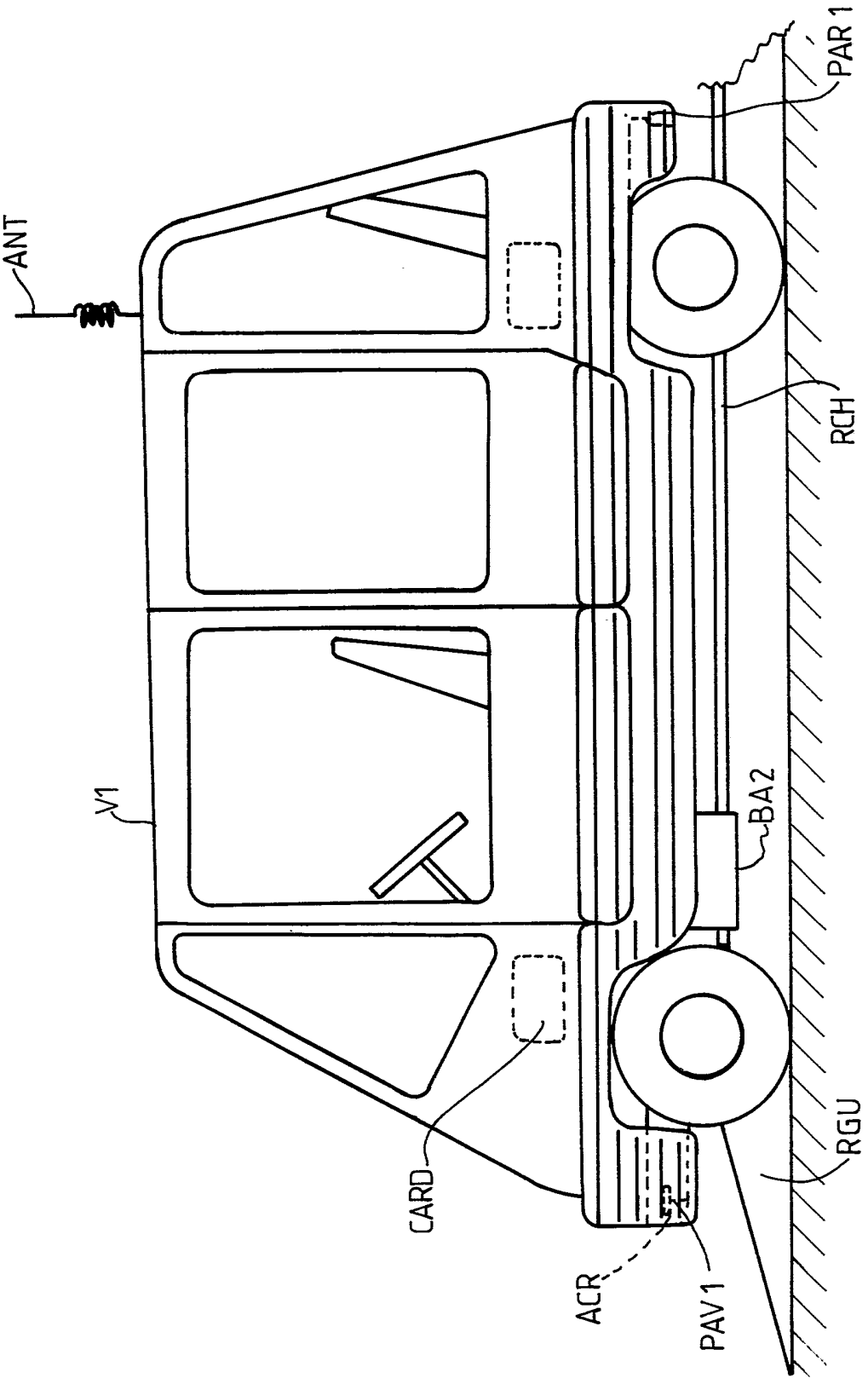


FIG.3

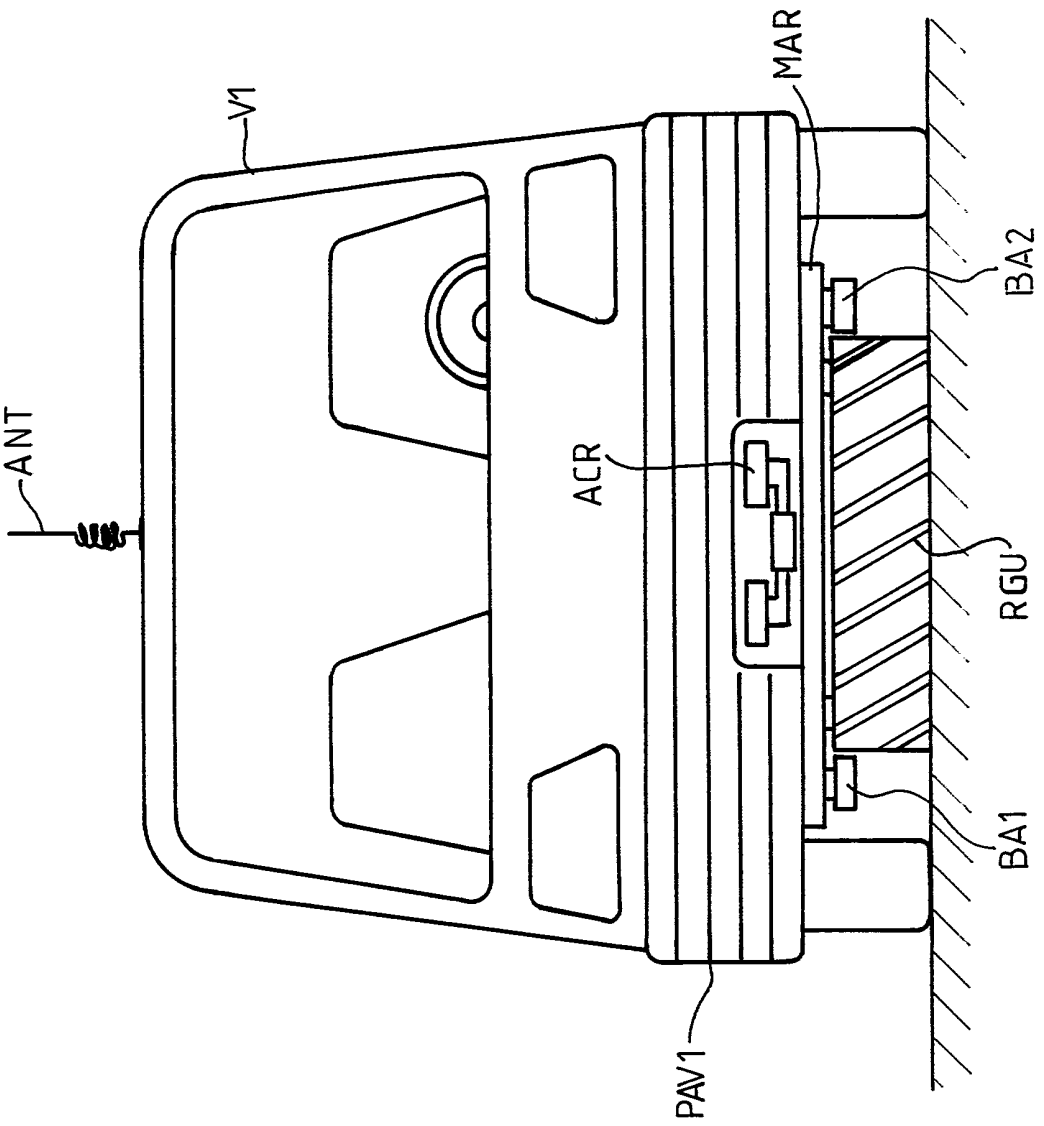


FIG.4

FIG.5a

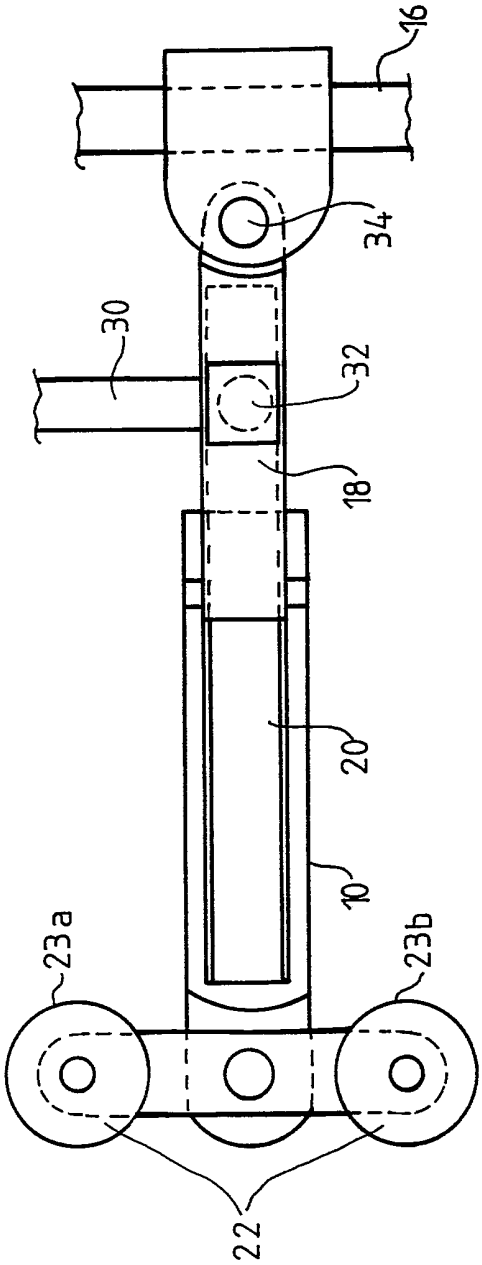
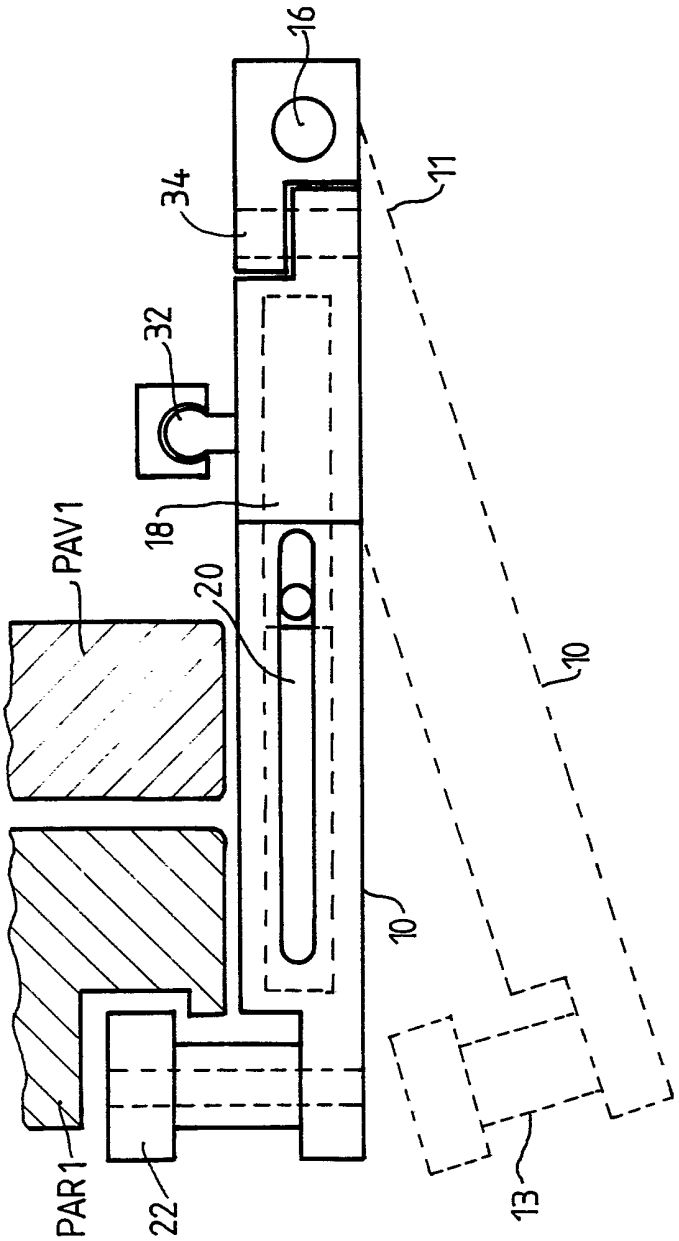

16
34
30
32
18
20
10
23a
23b
22

FIG.5b


16
34
11
32
18
PAV1
20
10
10
PAR1
22
13

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2692064

N° d'enregistrement national

FR 9206883
FA 476294
Page 1

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X Y	WO-A-9 004 834 (DIGITAL WIRELESS CORPORATION) * page 6, ligne 1 - ligne 17 * * page 8, ligne 15 - ligne 24 * * page 16, ligne 7 - ligne 26 * * page 32, ligne 1 - ligne 27 * * page 34, ligne 9 - page 35, ligne 12 * * figures 1A,1B * ---	1-3,5-7, 21,23 4,8-10, 12-15, 18-20, 22,24	
X	FR-A-2 656 450 (BERNARD) * revendications 1,5 * ---	1,6,16, 17	
Y	WO-A-9 002 392 (TRANSPORT INFORMATION SYSTEMS LIMITED) * abrégé * ---	4	
Y	FR-A-2 572 043 (MATRA TRANSPORT) * page 4, ligne 25 - ligne 35 * * page 5, ligne 15 - ligne 20 * * page 6, ligne 28 - page 7, ligne 1 * ---	8,9,12, 15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) G08G B62D
Y	WO-A-9 118 777 (JENSEN) * page 5, ligne 1 - ligne 9 * * page 9, ligne 12 - page 10, ligne 27 * * page 17, ligne 11 - ligne 21 * * revendications 1,2,14,19,20 * * figures 1,2,11,12,16 * ---	8-10,12, 13,15,18	
Y	EP-A-0 077 191 (INTERMEC PRODUCTS LIMITED) * revendication 1; figures 1-5 * --- -/--	10	

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
04 FEVRIER 1993	WANZEELE R.J.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national
FR 9206883
FA 476294

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
Y	FR-A-2 268 677 (NISSAN MOTOR COMPAMY, LIMITED) * page 2, ligne 6 - page 3, ligne 16; figures 1,2 *	12,14
Y	EP-A-0 242 099 (ADVANCED STRATEGIES,INC.) * page 3, ligne 34 - ligne 45; figure 1 *	19,22
Y	VNIS ' 89,SEPTEMBER 11-13,1989 IEEE US pages 194 - 201 SALDIN ET AL 'Magnavox Automatic Vehicle Location Pilot System for the Toronto Department of Ambulance Services' * page 195, colonne de gauche, ligne 4 - ligne 30; figure 1 *	20
Y	JEE JOURNAL OF ELECTRONIC ENGINEERING no. 112, Avril 1976, TOKYO JP pages 28 - 33 YAMAGICHI ET AL 'Dual Mode Bus System Combines Speed and Flexiblity' * page 29, colonne de gauche, ligne 10 - ligne 19 *	24

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
04 FEVRIER 1993	WANZEELE R.J.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)