(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 762 906**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **97 05457**

(51) Int Cl^6 : **G 01 C 21/00**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 02.05.97.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 06.11.98 Bulletin 98/45.

(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) :** *RENAULT SOCIETE ANONYME* — FR.

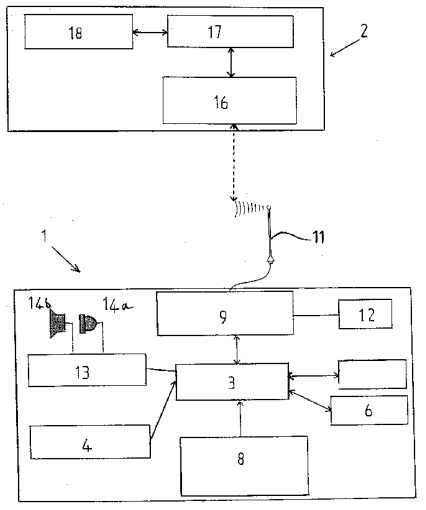
(72) **Inventeur(s) :** GRANIER EMMANUEL et VALADE JEAN MICHEL.

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

(74) **Mandataire(s) :** RENAULT.

(54) PROCEDE ET DISPOSITIF DE GUIDAGE DE VEHICULE AUTOMOBILE.

(57) Procédé de guidage d'un véhicule automobile sur le réseau routier reposant sur la localisation géographique du véhicule à l'aide de moyens de localisation embarqués, la saisie d'une destination par l'utilisateur, et le calcul d'un itinéraire en fonction de la localisation du véhicule, et de la destination souhaitée, caractérisé en ce que l'itinéraire est calculé par un serveur (2) distant du véhicule, et transmis à l'utilisateur sous forme de messages vocaux.



FR 2 762 906 - A1

PROCEDE ET DISPOSITIF DE GUIDAGE DE VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention se rapporte au domaine de l'aide à la navigation des véhicules automobiles. Plus précisément, elle concerne un procédé et un dispositif de guidage d'un véhicule en déplacement sur le réseau routier, reposant sur la localisation du véhicule, sur la réception d'informations de trafic, et sur l'exploitation d'une base de données géographique, en vue de l'élaboration d'un itinéraire.

Les systèmes d'aide à la navigation connus permettent généralement de saisir une adresse de destination ou le nom d'un service recherché, de calculer un itinéraire selon différents critères sélectionnés , tels que la rapidité, le choix du trajet le plus direct ou encore l'utilisation préférentielle de certaines voies de circulation (en prenant éventuellement en compte l'état du trafic), et de fournir en temps réel des indications de guidage au conducteur jusqu'à sa destination.

Certains systèmes d'aide à la navigation, dits «autonomes», exploitent une base de donnée géographique embarquée à bord du véhicule, alors que d'autres systèmes dépendent d'une infrastructure routière, telle que des balises situées en bord de voie, ou d'un «serveur» spécifique empruntant un réseau de télécommunications.

Un inconvénient des systèmes de navigation «autonomes», est que la mise à jour de leur base de données nécessite un

changement de leur support embarqué. Les données géographiques embarquées sont donc rapidement dépassées, en particulier dans certains secteurs évoluant rapidement. C'est le cas de certaines zones urbaines ou industrielles, où ces systèmes sont malheureusement incapables de s'adapter en temps réel aux évolutions du réseau et de l'infrastructure routière.

Par ailleurs, «les systèmes autonomes» nécessitent une capacité de calcul importante, notamment pour déterminer le meilleur itinéraire en fonction des critères choisis, pour gérer l'affichage graphique, et pour synthétiser les messages vocaux. De plus, la saisie de destination est rarement aisée, lorsqu'elle est effectuée à partir des claviers de taille réduite proposés sur la plupart des appareils. D'une façon générale, ces systèmes, dont le coût élevé dépend à la fois de la puissance des moyens de calcul et de la qualité des moyens d'affichage graphique utilisés, sont loin de répondre aux attentes des utilisateurs.

Les systèmes de navigation «dépendants» de type connu nécessitent également de grosses capacités de calcul pour effectuer les calculs d'itinéraire à bord du véhicule, et sont munis d'unités d'affichage performantes, en vue de présenter sur écran les itinéraires calculés. Par ailleurs, le chargement de données cartographiques au travers d'un réseau de télécommunication est une opération onéreuse, en raison du volume des données transmises, et ne présente pas la flexibilité souhaitée. Tout en étant tributaires d'opérateurs

extérieurs, ces systèmes ont donc des coûts d'acquisition élevés, auxquels s'ajoutent des coûts d'exploitation spécifiques.

La présente invention vise à assurer le guidage des véhicules automobiles sur des itinéraires établis en fonction de l'état réel du réseau routier, tout en réduisant le niveau d'équipement et les coûts d'exploitation imposés aux utilisateurs.

Elle propose dans ce but que l'itinéraire soit calculé par un serveur distant du véhicule, et transmis à l'utilisateur sous forme de messages vocaux.

Conformément à l'invention, les messages vocaux peuvent être stockés dans une mémoire dédiée, à bord du véhicule.

De préférence, le serveur détermine les points de l'itinéraire sur lesquels les messages stockés en mémoire sont restitués à l'utilisateur.

L'invention prévoit cependant que la restitution des messages soit contrôlée à bord du véhicule.

Pour établir cet itinéraire, le serveur sélectionne dans une base de données une série de tronçons routiers, de carrefours et d'orientations à suivre à partir de ces derniers, et génère des messages vocaux correspondant à chacune de ces orientations.

L'invention concerne également un dispositif de guidage. Ce dispositif comporte un serveur distant du véhicule en communication avec un terminal embarqué, qui est muni de moyens de localisation géographique, et de moyens de communication avec ledit serveur.

Conformément à l'invention, le serveur dispose d'une unité de traitement capable de reconnaître la parole de l'utilisateur, d'établir un itinéraire, et de générer des messages vocaux, tandis que le terminal embarqué dispose d'une part d'un microprocesseur contrôlant notamment l'indication de la localisation du véhicule au serveur, et la restitution des messages vocaux générés par le serveur, et d'autre part d'une unité de mémoire affectée au stockage des messages avant leur restitution.

Le principal avantage de ce dispositif est son coût très limité, du fait qu'il utilise la mémoire vocale disponible sur certains radiotéléphones commercialisés, et qu'il est compatible avec des installations de «téléphone mains-libres», restant par ailleurs disponibles en partage sur le véhicule, pour d'autres applications, telles que les systèmes d'appel d'urgence.

La restitution vocale des indications de guidage permet en outre d'économiser un écran, et ne détourne pas l'attention du conducteur, de la scène routière.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le serveur exploite une base de données géographiques lui permettant d'établir un itinéraire en sélectionnant des tronçons routiers, des carrefours ainsi que des orientations à suivre à partir de ces derniers, et il génère des messages vocaux correspondant à chacune de ces orientations.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation non limitatif de l'invention, en liaison avec le dessin annexé, sur lequel :

- la figure unique est un schéma d'architecture simplifié du dispositif de l'invention.

Le dispositif illustré par la figure 1 est constitué par un terminal 1 embarqué dans le véhicule et par un serveur 2, distant de celui-ci. Le terminal 1 comporte un microprocesseur 3, un module de localisation 4, tel qu'un récepteur G.P.S (Global Positionning System) et deux unités de mémoire 6, 7. La première unité 6 regroupe les coordonnées de carrefours particuliers, et la seconde unité 7 des messages vocaux destinés à être transmis à l'utilisateur lors du passage du véhicule par les carrefours en question.

Un ensemble de boutons de commande 8 assure l'interface du dispositif avec l'utilisateur. Le terminal 1 comporte également un module de communication mobile 9, du type radiotéléphone cellulaire (éventuellement regroupé

matériellement avec la seconde unité de mémoire 7), et une antenne 11 déportée par rapport aux autres éléments du terminal, réunis dans la pratique à l'intérieur d'un boîtier commun (non mentionné sur le schéma). Le terminal 1 peut éventuellement comporter en plus un écran d'affichage 12 et un «kit mains-libres» 13, incluant un microphone 14a (destiné à faciliter l'utilisation du radiotéléphone en cours de déplacement), et un ou plusieurs haut-parleurs 14b, connectés à ce boîtier.

Le microprocesseur 3 (qui peut être inclus dans le module de localisation 4, notamment si ce dernier est un récepteur G.P.S), gère la communication du terminal 1 avec le serveur 2, et assure l'écriture et la lecture des unités de mémoire 6, 7. En phase de guidage, il calcule la position du véhicule à partir des informations reçues du module de localisation 4, et met en rapport cette position avec les carrefours (correspondant à un itinéraire préalablement établi par le serveur 2 et retenu par l'utilisateur), qui sont stockés dans la première unité de mémoire 6. Le microprocesseur 3 assure également la sélection des messages stockés dans la seconde unité 7 en fonction de la proximité des carrefours correspondants et leur restitution éventuelle à l'utilisateur par lecture et émission à l'intérieur du véhicule, au travers des haut-parleurs 14b. Il exécute en outre toutes les commandes introduites dans le dispositif par l'utilisateur au moyen des boutons 8, telles que l'appel du serveur, l'envoi et le rappel de messages vocaux stockés en mémoire.

Le serveur 2 comporte un module de communication fixe 16 en liaison avec le module de communication mobile 9, une unité de calcul ou de traitement 17, et une base de données géographiques 18. L'unité de traitement 17 assure notamment la reconnaissance et l'interprétation des paroles de l'utilisateur, tandis que l'unité 17 détermine le trajet routier optimal à l'aide de la base de données 18, sur la base des indications de localisation et de destination transmises par le terminal 1. Conformément à l'invention, la base 18 est constituée à partir d'un répertoire de tronçons routiers et de carrefours localisés par leurs coordonnées géographiques, et d'indications d'orientation aux carrefours, correspondant si possible à la signalisation existant sur le terrain.

Dans cette base de données, le réseau routier peut être structuré en un réseau de voies principales, et un réseau de voies secondaires, en vue d'introduire une distinction entre les indications d'orientations fournies à l'utilisateur selon le type de voie qu'il emprunte. Toutefois, cette disposition ne présente aucun caractère d'obligation pour la mise en oeuvre de l'invention.

Le guidage proposé par l'invention s'effectue de préférence de la façon suivante. L'utilisateur lance un appel vers le serveur 2 à l'aide d'un bouton de l'interface 8 et l'interroge en langage naturel, une fois la communication établie. Le terminal 1 indique alors au serveur 2, la position du véhicule déterminée par le module 4, et ce dernier reconnaît la parole de l'utilisateur à l'aide d'un dispositif de reconnaissance

vocale de type connu, assisté éventuellement d'un opérateur. Le serveur calcule ensuite un itinéraire optimal sur le réseau routier, à l'aide d'une base de données, du type évoqué ci-dessus, en tenant éventuellement compte d'informations routières (état du trafic, accidents, axes fermés, etc...), selon des critères définis par l'utilisateur. Cet itinéraire est constitué d'un ensemble de tronçons, de carrefours, et de directions à suivre pour chacun d'entre eux.

Une série de messages vocaux est générée pour ces indications, à l'aide de phrases naturelles enregistrées et compressées, ou par synthèse de parole artificielle. Chaque carrefour du trajet est identifié par des coordonnées de localisation (par exemple les coordonnées G.P.S, ou obtenues suivant un système de repérage équivalent). Les messages vocaux, ainsi que les cordonnées géographiques correspondantes, et leur position dans l'unité de mémoire 7 (ou de façon équivalente la longueur de chaque message), sont transmises au véhicule par le même moyen, au travers du module de communication fixe 16 et du module de communication mobile 9. Enfin, ces messages seront complétés dans certains cas, par des informations générales sur l'itinéraire, comme le temps de parcours global, ou celui des principaux tronçons.

Conformément à l'invention, le terminal 1 charge alors les messages vocaux dans l'unité de mémoire 7, ainsi que les coordonnées géographiques et la taille des messages vocaux dans l'unité de mémoire 6. Ce principe autorise de

nombreuses variantes d'application sans sortir du cadre de l'invention, en particulier le rappel du terminal 1 par le serveur 2, pour lui proposer de nouveaux itinéraires, en cas d'événement modifiant l'état du trafic, ou l'information du serveur 2 par le terminal sur le franchissement successif des carrefours de l'itinéraire.

Comme indiqué plus haut, l'invention trouve une application privilégiée, mais non exclusive dans l'exploitation d'une base de données structurée en deux niveaux, définissant respectivement un réseau routier principal, et un réseau routier secondaire. Lorsque les carrefours répertoriés dans la base correspondent effectivement à des noeuds routiers d'un réseau principal, les messages d'orientation sur ce dernier peuvent avantageusement reproduire le fléchage présent sur le terrain.

Sur le réseau secondaire, l'invention prévoit au moins deux modes de guidage possibles, qualifiés respectivement de guidage «rue par rue» et de «guidage à la boussole». Selon le premier, les coordonnées du véhicule sont comparés en permanence à celles de points stockés en mémoire, de façon à déclencher (comme sur le réseau principal), l'émission des messages appropriés à l'approche de ces derniers, en prévoyant le cas échéant de grouper automatiquement certains messages, lorsque la distance entre deux points répertoriés successifs est inférieure à la précision du module de localisation 4.

Selon le second mode de guidage prévu pour le réseau secondaire, les messages se limitent éventuellement à l'indication d'un premier carrefour à atteindre sur le réseau principal.

Dans tous les cas, l'émission des messages peut être déclenchée ou renouvelée par l'utilisateur à l'aide de ses boutons de commande 8. Par ailleurs, le procédé de l'invention n'exclut pas la reproduction partielle (par exemple des indications de distance et de cap sur le réseau secondaire) ou totale des messages sous forme textuelle ou graphique, sur un écran tel que celui d'un radiotéléphone de type courant.

La mise en oeuvre de l'invention n'impose pas de structure particulière aux messages sonores. Toutefois, celle-ci doit dans la mesure du possible être optimisée, afin de limiter le temps de communication. Dans ce sens, on peut prévoir qu'une partie des messages, correspondant à des actions à suivre soit envoyée au terminal 1 une seule fois au début de la communication, charge à celui-ci de recomposer ultérieurement ce message à l'aide des adresses stockées dans l'unité 6.

Conformément à l'invention, les messages sont normalement envoyés sous forme vocale. Cependant, certains messages contenant des données numériques, telles que la position du véhicule, ou des informations destinées à être affichées sur l'écran du radiotéléphone indépendamment des annonces

vocales, peuvent être transmises à l'aide de techniques prévues par la norme GSM, comme les SMS (Short Message Service). Par ailleurs, le codage analogique DTMF (Dual Tone Multiple Frequency), permettant entre autres de coder des touches téléphoniques, peut être utilisé, en codant certaines données en parallèle (ou en superposition) des messages vocaux. Ces deux techniques n'étant pas exclusives, il est possible d'accroître la fiabilité de l'émission des messages en utilisant simultanément des messages SMS, et le codage DTMF.

En dernier lieu, il faut noter que certaines difficultés pratiques rencontrées pour recevoir les messages vocaux sur le terminal sont surmontables en utilisant judicieusement ces deux techniques, notamment grâce à la transmission des données au terminal sous forme de messages SMS, et à l'envoi d'un code DTMF par le terminal, pour demander l'émission des messages vocaux.

REVENDICATIONS

[1] Procédé de guidage d'un véhicule automobile sur le réseau routier reposant sur la localisation géographique du véhicule à l'aide de moyens de localisation embarqués, la saisie d'une destination par l'utilisateur, et le calcul d'un itinéraire en fonction de la localisation du véhicule, et de la destination souhaitée, caractérisé en ce que l'itinéraire est calculé par un serveur (2) distant du véhicule, et transmis à l'utilisateur sous forme de messages vocaux.

[2] Procédé de guidage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les messages vocaux sont stockés à bord du véhicule, dans une unité de mémoire dédiée (7).

[3] Procédé de guidage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le serveur (2) détermine les points de l'itinéraire sur lesquels les messages stockés dans l'unité de mémoire (7) sont restitués à l'utilisateur.

[4] Procédé de guidage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la restitution des messages est contrôlée à bord du véhicule.

[5] Procédé de guidage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le serveur (2) sélectionne une série de tronçons routiers, de carrefours et d'orientations à suivre à partir de ces derniers, et

génère des messages vocaux correspondant à chacune de ces orientations.

[6] Procédé de guidage selon la revendication 5, caractérisé en ce que les messages vocaux, les coordonnées géographiques des carrefours sélectionnés, et la taille des messages, sont chargés dans un terminal (1) embarqué à bord du véhicule.

[7] Procédé de guidage selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le serveur (2) distingue un réseau principal de circulation sur lequel les indications fournies correspondent au fléchage du réseau routier, et un réseau secondaire sur lequel les messages peuvent se limiter à indiquer la direction à suivre pour atteindre un carrefour du réseau principal.

[8] Procédé de guidage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les messages sont partiellement recomposés à bord du véhicule.

[9] Procédé de guidage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que certaines données numériques sont échangées sous forme de messages SMS.

[10] Procédé de guidage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que certaines données

sont transmises enutilisant un codage analogique DTMF.

[11] Dispositif de guidage d'un véhicule automobile sur le réseau routier comportant un serveur (2) distant du véhicule en communication avec un terminal embarqué (1) muni de moyens de localisation géographique (4), et de moyens de communication (9) avec le serveur (2), caractérisé en ce que le serveur (2) dispose d'une unité de traitement (17) capable de reconnaître et d'interpréter la parole de l'utilisateur, d'établir un itinéraire, et de générer des messages vocaux, et en ce que le terminal (1) dispose d'un microprocesseur (3) contrôlant notamment l'indication de la localisation du véhicule au serveur (2), ainsi que la restitution à l'utilisateur des messages vocaux générés par celui-ci, et d'une unité de mémoire (7) affectée au stockage de ces messages avant leur restitution.

[12] Dispositif de guidage selon la revendication 11, caractérisé en ce que le serveur (2) exploite une base de données géographiques (18) lui permettant d'établir un itinéraire en sélectionnant des tronçons routiers, des carrefours ainsi que des orientations à suivre à partir de ces derniers, et génère des messages vocaux correspondant à chacune de ces orientations.

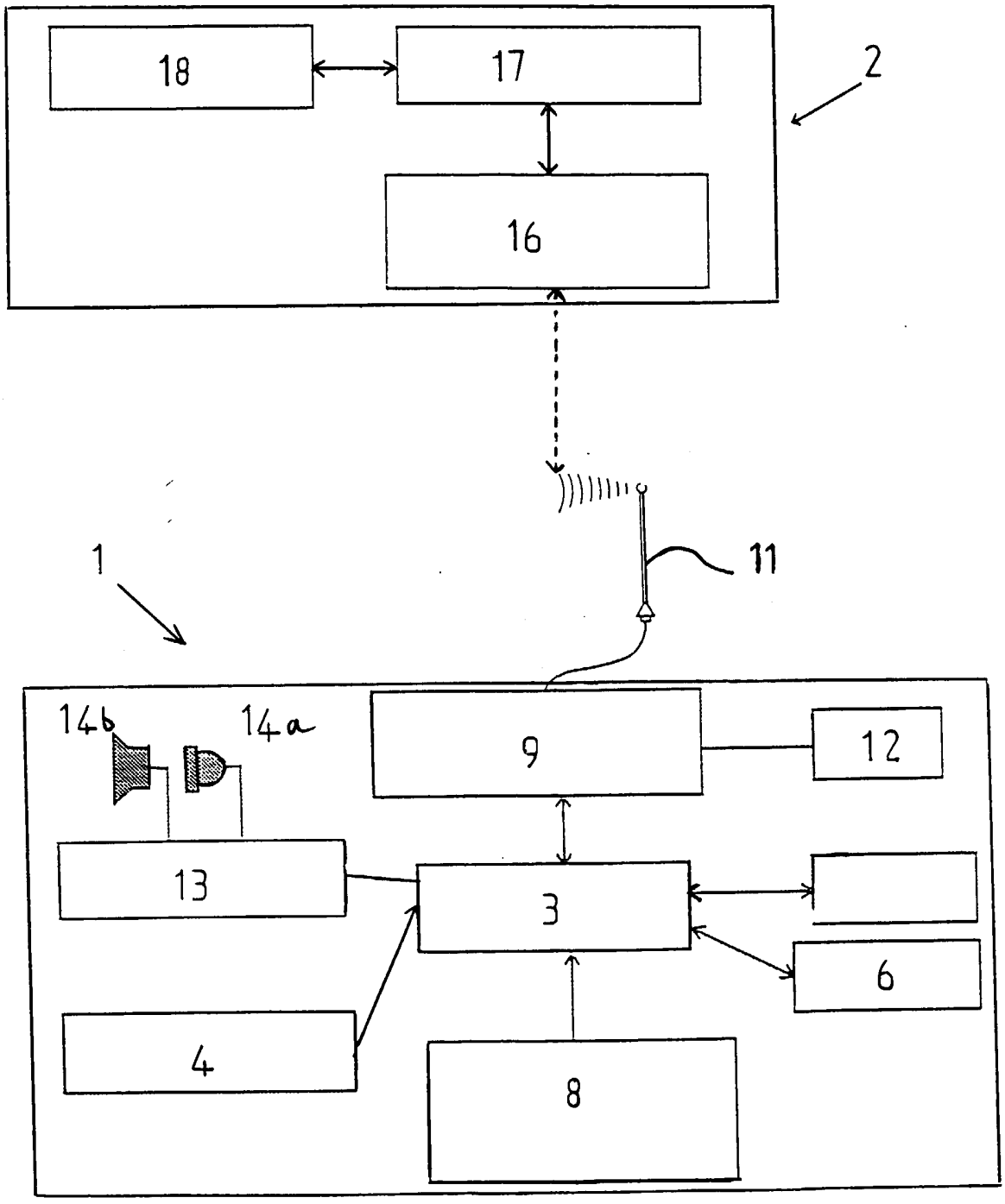


FIG.1

2762906

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 542687
FR 9705457

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	WO 96 07110 A (BRITISH TELECOMM ;MANNINGS ROBIN THOMAS (GB); WALL NIGEL DAVID CHA) * abrégé * * page 15, ligne 9 - ligne 14; revendications * ---	1-12
X	WO 90 02391 A (SAVAGE CHARLES ;BARONE FRANK G JR (US); DEMETRIOUS GREGORY (US)) * page 18, ligne 6 - ligne 14 * ---	1
X	WO 95 21435 A (RISING ROLF) * page 9, ligne 22 - ligne 29 * ---	1
X	WO 96 00373 A (SHIELDS ENTERPRISES INC ;BEHR DAVID A (US); RAMAKRISHNAN RAMESH (U) * page 9, ligne 36 - ligne 38 * ---	1
X	DE 43 00 927 A (KANG ANDREE DIPL ING) * colonne 5, ligne 12 - ligne 32 * * colonne 6, ligne 37 - ligne 45 * -----	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)

G01C
G08G

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
17 décembre 1997	Hoekstra, F

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 (P04C13)