

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: 88403291.3

(51) Int. Cl.⁴: **G 07 B 15/02**
 G 08 G 1/12, G 07 C 1/30

②② Date de dépôt: 22.12.88

③① Priorité: 29.12.87 FR 8718270

④3 Date de publication de la demande:
05.07.89 Bulletin 89/27

(84) Etats contractants désignés: **DE ES GB IT**

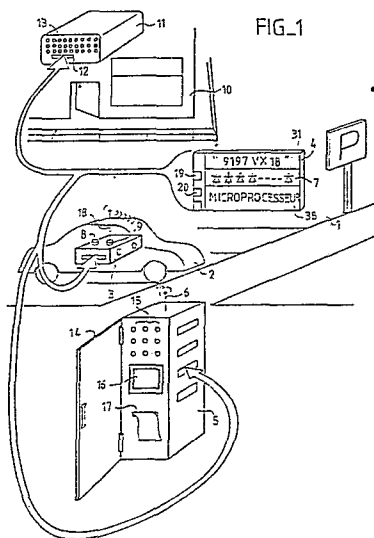
(71) Demandeur: SGS-THOMSON MICROELECTRONICS S.A.
7, Avenue Galliéni
F-94250 Gentilly (FR)

(72) Inventeur: Brisson, Pierre
Cabinet Ballot-Schmidt 84, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

74 Mandataire: **Ballot, Paul Denis Jacques et al**
Cabinet Ballot-Schmit 84, avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

(54) Système de contrôle automatique de l'état d'un trafic.

57 On contrôle un trafic de véhicules en munissant chaque véhicule (2) d'un lecteur (3) de cartes à mémoire, de cartes à puce, relié à des moyens de réception pour recevoir un signal émis par une borne (5), ou station, de contrôle du trafic. L'utilisation de telles cartes permet de généraliser l'application en épargnant la normalisation des dispositifs à installer à demeure sur les véhicules (et qui peuvent ainsi être de technologies variées) et en ne limitant cette normalisation qu'à des éléments limités : les cartes à puce (4)



Description

SYSTEME DE CONTROLE AUTOMATIQUE DE L'ETAT D'UN TRAFIC

La présente invention a pour objet un système de contrôle automatique de l'état d'un trafic, notamment d'un trafic routier. L'expression contrôle automatique inclue les fonctionnalités suivantes non limitatives : contrôle des durées, des paiements, des présences, des absences ... Elle concerne le contrôle de ce trafic que les véhicules soient en mouvement ou qu'ils soient à l'arrêt. Elle a pour objet dans le premier cas de veiller au respect du code de la route, de servir de support d'enregistrement statistique, et de s'opposer aux vols des véhicules. Dans le deuxième cas elle peut avoir pour but de favoriser l'utilisation des transports en commun.

On connaît les divers problèmes que pose l'usage des véhicules, notamment dans les grandes cités ou l'encombrement, la saturation du trafic, apportent une gêne à la vie de chacun. En particulier, le stationnement des véhicules en est une des principales causes. Les réglementations en vigueur ont pour but d'organiser le stationnement et, en particulier en le limitant à une durée déterminée (par exemple deux heures), à inciter les automobilistes à se servir des transports en commun. Dans un premier temps, le stationnement autorisé pendant une durée déterminée a été réglementé par l'apposition d'un disque, dit disque de stationnement, avec lequel chaque conducteur indiquait l'heure à laquelle il avait garé son véhicule. Le disque affichait l'heure limite avant laquelle le conducteur était obligé de reprendre son véhicule ou de le déplacer sous peine de se voir infliger une amende. Très rapidement les communes, qui gèrent le stationnement sur leur territoire, ont remplacé l'utilisation de ces disques, gratuits, par des systèmes à emplacements de stationnement payants. Différents systèmes ont été mis en place dont le principe repose sur le prépaiement d'une durée de stationnement auprès d'une borne de stationnement, et la délivrance par cette borne d'un ticket de stationnement, ou plus généralement d'une autorisation temporaire de stationnement correspondant à la somme payée. Ces bornes de stationnement ne remplissent qu'imparfaitement le rôle qu'on leur attribue.

En effet à l'issue de la durée de stationnement, rien n'empêche le propriétaire du véhicule de réitérer son opération de prépaiement et de solliciter l'octroi d'une autorisation supplémentaire de stationnement pour une autre durée. Ceci lui est d'autant plus facile que son véhicule occupe déjà une place de stationnement qu'en quelque sorte il se réserve. En principe la réitération de la demande de stationnement au delà d'une certaine durée est interdite. Mais les agents du contrôle du stationnement qui sont amenés à surveiller dans leurs secteurs l'ensemble des véhicules stationnés, doivent repérer lesquels parmi ces véhicules sont en place depuis anormalement longtemps afin de pénaliser leur conducteur. Ce repérage est difficile et il ne peut être effectué rigoureusement que si ces agents se livrent à un travail fastidieux de relevé des

numéros matricules des véhicules présents dans leur domaine. Il faut ensuite qu'ils comparent ces relevés d'heure en heure pour en saisir l'évolution. La complexité de cette vérification est telle qu'en pratique elle n'est pas entreprise. Certains automobilistes en abusent au mépris de la réglementation.

En outre les invalides qui conduisent des véhicules spécialisés peuvent avoir des difficultés pour atteindre, avec leur fauteuil roulant, la borne de stationnement associée à la place qu'occupe leur véhicule. L'itinéraire pour s'y rendre peut par exemple être encombré ou infranchissable pour leur fauteuil. Dans certains cas, l'absence de borne facilement visible peut agacer les automobilistes quand ils cherchent à en trouver une.

En ce qui concerne les véhicules en mouvement, il y a lieu de considérer les problèmes présentés par les infractions au code de la route : (essentiellement les excès de vitesse), les problèmes présentés par l'usure des routes, et enfin les problèmes présentés par les vols de véhicules.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients en préconisant un système dans lequel les véhicules sont munis d'émetteurs-récepteurs pour communiquer avec des bornes, ou stations, de contrôle de trafic. De manière à assurer l'identification des véhicules indépendamment de la technologie de fabrication des émetteurs-récepteurs, l'invention prévoit de munir ces émetteurs-récepteurs de lecteurs de cartes à mémoire. Ces cartes à mémoire sont des cartes dont l'organe de mémorisation est un circuit intégré électronique et les cartes sont des cartes dites à puce. Dans le système de l'invention, tous les véhicules sont munis d'une carte à puce attribuée. Cette carte à puce peut en outre être munie d'une fonction de prépaiement pour permettre son utilisation dans les parcs de stationnement à durée de stationnement contrôlée. En pratique la puce comporte une zone mémoire que l'on peut charger avec le matricule du véhicule, et que l'émetteur- récepteur du véhicule présente à chaque réquisition d'une station de contrôle du trafic. En outre la carte à puce est munie d'un microprocesseur qui peut être utilisé pour interdire le stationnement au delà d'une durée donnée, même si le crédit de prépaiement disponible sur la carte est suffisant.

L'invention a donc pour objet un système de contrôle automatique de l'état d'un trafic de véhicules, notamment d'un trafic routier, caractérisé en ce qu'il comporte :

- des cartes à puce associées aux véhicules,
- des stations d'émission réparties sur les lieux du trafic, et
- des moyens pour échanger des informations entre les cartes et les stations, ces informations étant relatives au trafic.

Dans une variante les moyens d'échange peuvent être intégrés aux cartes.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui

l'accompagnent. Celles-ci ne sont données qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une utilisation du système de l'invention dans une application de contrôle de stationnement ;
- Figure 2 : un schéma fonctionnel montrant l'utilisation de la carte dans l'application précédente ;
- Figure 3 : une utilisation du système lorsque les véhicules sont en mouvement, et
- Figure 4 : un organigramme typique d'échange d'informations entre la station et le véhicule.

La figure 1 montre une utilisation du système de contrôle automatique de l'état d'un trafic selon l'invention. Dans cette utilisation, un emplacement de stationnement 1 est garni d'un véhicule tel que 2. Chaque véhicule 2 gère, par exemple dans un émetteur-récepteur radioélectrique lecteur-enregistreur de carte à puce 3 une carte à puce associée 4. Une station telle que 5, disposée sur l'aire de stationnement possède un émetteur qui émet par une antenne 6 un signal reçu par récepteur radio-électrique compris dans le lecteur 3 du véhicule 2. En variante les moyens d'échange peuvent être optiques ou magnétiques. La carte à puce 4 peut comporter, dans une application simple de stationnement, des unités de compte de prépaiement, représentées ici symboliquement par des diodes, stockées dans une zone mémoire 7. Le lecteur 3 possède par exemple deux voyants lumineux, 8 et 9, respectivement de couleur verte et rouge. En pratique, la carte à puce de prépaiement 7 oblitère ses unités de compte au rythme du débit des impulsions d'un signal d'horloge émis par la station 5. Tant que le crédit de prépaiement contenu dans la zone 7 est suffisant le voyant 8 reste allumé. Lorsque le crédit est épuisé le voyant 9, rouge, s'allume et signale à un agent de contrôle que ce véhicule est maintenant en infraction pour défaut de paiement.

Dans une version plus performante la carte à puce 7, au moment de son achat chez un distributeur 10, peut-être programmée en utilisant un terminal 11 de programmation muni d'une fente 12 pour recevoir la carte et d'un clavier 13 de programmation. On peut y programmer le matricule du véhicule 2 : c'est à dire non seulement son numéro d'immatriculation mais par exemple aussi, pour faciliter le travail des agents, le type du véhicule ainsi que sa couleur. D'autres informations concernant un numéro d'abonné, une qualification d'invalidé, ou un coupe-file peuvent également y être enregistrées. Elles permettent l'individualisation de la carte par exemple au niveau de la durée de stationnement permise ou au niveau de la tarification. Dans cette version perfectionnée le lecteur de carte à puce 3 n'est pas qu'un lecteur associé à un récepteur radioélectrique. Il est un lecteur associé à un émetteur-récepteur radioélectrique. Il est alors possible à cet émetteur de rayonner vers la station 5 des informations concernant le matricule du véhicule 2, de manière à ce qu'un agent puisse, en ouvrant une porte 14 de cette station 5, accéder à un clavier 15 d'interrogation de

la régularité du stationnement des véhicules présents. Un écran de visualisation 16 peut par ailleurs indiquer, lorsque un défaut de paiement est avéré, le matricule du véhicule concerné. Le travail de repérage du véhicule 2 dans le domaine de surveillance de l'agent est alors amplement facilité par la connaissance du type du véhicule, de sa couleur, ainsi que de son numéro d'immatriculation. Un éditeur d'amende 17 peut d'ailleurs être automatiquement couplé à la borne 5 pour faciliter le travail de cet agent. Cet éditeur peut émettre aussi un signal majorant les taux horaires de paiement. De plus, lors du stationnement le conducteur peut programmer un numéro relatif à la place que son véhicule occupe. Cette information permet de plus de gérer les places disponibles dans le parc à un niveau centralisé.

La figure 2 montre le schéma fonctionnel d'une application de l'invention du type de celle présentée dans la figure 1. Dans celle-ci le but recherché est essentiellement de limiter la durée du stationnement à une durée donnée, même si le crédit du prépaiement contenu dans la carte est suffisant pour supporter une durée plus longue. Un récepteur radioélectrique 18 associé au lecteur 3 transmet à la carte 4, par exemple par une des métallisations d'accès 19 de cette carte, un signal d'horloge représentatif du temps qui passe et provenant de la borne 5. La carte peut cependant comporter son propre émetteur, son propre récepteur, ou son propre émetteur-récepteur. Il transmet également sur une autre entrée 20 de la carte un signal identifiant la borne de stationnement. Ce signal est dirigé, symboliquement par un commutateur 21, dans un registre 22. Le signal des impulsions d'horloge est dirigé d'une part en décomptage sur la zone de prépaiement 7, et d'autre part sur un compteur 23 contenu dans la carte. Lorsque la zone 7 est vide (crédit de prépaiement nul), ou lorsque le compteur 23 est saturé (dépassement d'une durée limite affichée dans le compteur) chacun d'eux délivre un signal indiquant cette situation.

Ces signaux sont collectés dans une porte OU 24 reliée à un monostable 25. Le monostable 25 a, dans un exemple, une durée de maintien de son état de l'ordre de quinze minutes. Pendant cette durée de maintien, le monostable 25 provoque la commutation du commutateur 21. Dans ces conditions l'identification de la borne 5 reçue par le récepteur 18 est maintenant orientée sur un deuxième registre 26 comparable au premier. Les registres 22 et 26 sont reliés à un comparateur 27. Comme le registre 22 contient des informations représentatives de l'identification de la borne 5, et que le registre 26 contient maintenant les mêmes, le comparateur 27 bascule et délivre une alarme 28 : allumage du voyant rouge 9 du véhicule 2 par exemple. Cette alarme peut aussi provoquer l'inscription sur une liste spéciale des noms des mauvais payeurs qui peuvent alors avoir à subir des taux majorés. A l'inverse une liste des bons payeurs peut aussi exister : leurs taux son minorés. Au bout de la durée de basculement du monostable celui ci revient à son état initial et provoque le retour du commutateur 21

et la mise à zéro RAZ, à la fois du compteur 23 et du registre 26. Lorsque la durée de stationnement n'a pas à être limitée, lorsqu'on se contente de faire payer aux propriétaires des véhicules leurs stationnements au prorata de leurs durées, les stations 5 sont prévues pour ne pas émettre l'identification. Cette absence d'identification peut être couplée aux signaux de remise à zéro du compteur, de telle manière que le compteur 23 soit forcé à zéro en permanence. Dans ces conditions le registre 26, qui se remplit par défaut d'une information caractéristique, est toujours différent du contenu du registre 22. Le comparateur 27 ne délivre pas d'alarme. Cependant dans ce cas, comme on cherche à surveiller la régularité des paiements, on utilise le signal 29 disponible à la sortie de la zone 7 pour produire l'alarme. Ce signal 29 est en pratique associé avec le signal 28 dans une deuxième porte OU 30 dont la sortie est effectivement reliée au voyant 9. Dans la variante perfectionnée le signal disponible à la sortie de la porte 30 peut-être utilisé pour provoquer l'émission, par l'émetteur-récepteur 18 du matricule 31 du véhicule. La station 5 peut alors recevoir les informations concernant ce défaut.

La figure 3 représente une autre application empruntant les mêmes moyens du système que ceux décrits jusqu'à présent. Par exemple dans le but de limiter la vitesse on peut répartir le long d'une route 32 un ensemble de stations telles que 33 munies chacune d'une identification et d'une horloge. Les horloges de toutes les stations 33 sont à la même heure. Elles sont de plus synchrones. La figure 4 montre le schéma de principe du fonctionnement du système de contrôle de l'invention dans ce cas. Lorsqu'un véhicule approche d'une station celle-ci le détecte en une première opération 34. Cette détection peut être effectuée par tous moyens notamment par un radar à rayonnement électromagnétique ou acoustique. Cette détection peut aussi être obtenue par le passage du véhicule sur une pédale mécanique ou magnétique. Dès qu'un véhicule est détecté la station 33 émet à destination de ce véhicule une instruction 35 de conditionnement de l'émetteur-récepteur 18 de ce véhicule. Cet émetteur-récepteur reconnaît la présence d'une station par une procédure 36 et se met immédiatement à émettre son matricule par une procédure 37. Les procédures 36 et 37 peuvent être facilement programmées dans la carte à mémoire 4 contenue dans le lecteur 3 du véhicule en utilisant le microprocesseur 38 contenu dans cette carte.

L'absence de réception par la station 33 du matricule du véhicule 2 peut être interprétée comme un défaut de fonctionnement du système de contrôle de la partie embarquée dans le véhicule et provoquer le déclenchement d'une alarme 48. Le déclenchement de l'alarme 48 peut également être provoqué si la station 33 reconnaît dans le matricule reçu le matricule d'un véhicule volé dont elle a connaissance par ailleurs. Cette technique permet en définitive de suivre l'évolution d'un véhicule volé sur tout l'itinéraire que son conducteur emprunte.

En dehors de ces cas, l'émetteur-récepteur 18 de la voiture 2 reçoit ensuite de la station, dans une opération 39, un signal d'horloge représentatif de

son instant de passage devant la station 33. Cet instant de passage est mémorisé dans la carte 4. Lorsqu'ultérieurement le véhicule passe devant une station 40 située à une distance 41 de la station 33, le même phénomène se reproduit. La carte possède alors en mémoire les instants de passage devant les stations 33 et 40 d'une part, et, par les comparaisons des identifications des stations 33 et 40, la distance 41 d'autre part. Il est donc possible d'en déduire la vitesse empruntée par le véhicule sur cette distance 41. Cette vitesse qui est potentiellement inscrite dans la carte peut alors être utilisée par la police de la route pour prouver d'une manière irréfutable, lorsque cela s'est produit, le dépassement d'une vitesse autorisée sur le tronçon 41. Lorsque la route 32 est une autoroute à péage, on peut utiliser l'information de vitesse pour moduler le paiement à fournir par l'usager en fonction d'une vitesse qu'il a pratiquée. Il est connu en effet que la dégradation des routes est d'autant plus importante que les véhicules qui y circulent sont plus rapides. Il peut alors être utile dans un souci de saine gestion de faire payer plus cher l'utilisation de l'autoroute aux véhicules conduits rapidement qu'à ceux conduits plus lentement. En variante le péage peut être effectué au vol, sans nécessiter l'arrêt aux gares d'entrée-sortie de l'autoroute. Ces arrêts sont souvent la cause d'accidents.

Dans une application plus rustique où on ne cherche pas à contrôler par exemple les voitures volées on peut se contenter de l'émission par la station d'un signal d'horloge et d'un signal d'identification de cette station. En définitive seule l'opération 39 est effectuée. Cette opération 39 est néanmoins enregistrée dans la carte 4, en vue de déterminer selon l'autorité qui gère cette carte, s'il y a lieu d'augmenter le prix du péage, ou s'il y a lieu d'infliger une amende pour excès de vitesse. Dans une application particulièrement intéressante on peut de préférence disposer les bornes 33 et 40 aux entrées et sorties de villages tel que 42 disséminées le long d'une grande route 32. Plutôt qu'un code d'identification, chaque station 33 ou 40 peut alors envoyer une durée représentative de la durée minimale de franchissement de la distance 41 compte tenu d'une limitation de vitesse imposée entre les bornes 33 et 40. La carte 4 peut alors recevoir comme information l'heure de passage devant la borne 33 et la durée minimale de franchissement. Si on ajoute cette durée à l'heure de passage, l'heure de passage devant la borne 40 doit lui être ultérieure. Il suffit ensuite de comparer les deux instants de passage mémorisés dans la carte 4 pour déterminer s'il y a eu ou non infraction.

Revendications

- 1 - Système de contrôle automatique de l'état d'un trafic de véhicules, notamment d'un trafic (1) routier, caractérisé en ce qu'il comporte :
 - des cartes (4) à puce associées aux véhicules (2),

- des stations (5) d'émission réparties sur les lieux du trafic, et
 - des moyens (6) pour échanger des informations entre les cartes et les stations, ces informations étant relatives au trafic en ce que les moyens pour échanger comportent, dans chaque station, un émetteur, cet émetteur émettant un signal d'horloge pour égrener le temps, et, dans chaque véhicule, un récepteur (18) pour recevoir ce signal et le transmettre à la carte, la carte comportant une zone mémoire (7) pour enregistrer ce signal et en ce que la zone mémoire est une zone de prépaiement.

2 - Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'émetteur émet un signal (22) représentatif de la station.

3 - Système selon l'une quelconque des

revendications 1 à 2 caractérisé en ce que les cartes comportent des zones mémoires (31) pour enregistrer le matricule du véhicule, en ce que le récepteur de chaque véhicule est un émetteur-récepteur, et en ce que l'émetteur dans chaque station est également un émetteur-récepteur, afin de transmettre le numéro matricule du véhicule à la station.

4 - Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les cartes comportent des zones mémoires reliées à un microprocesseur (38) pour traiter (23) le signal d'horloge en fonction d'un signal émis par la station et représentatif (22) de cette station.

20

25

30

35

40

45

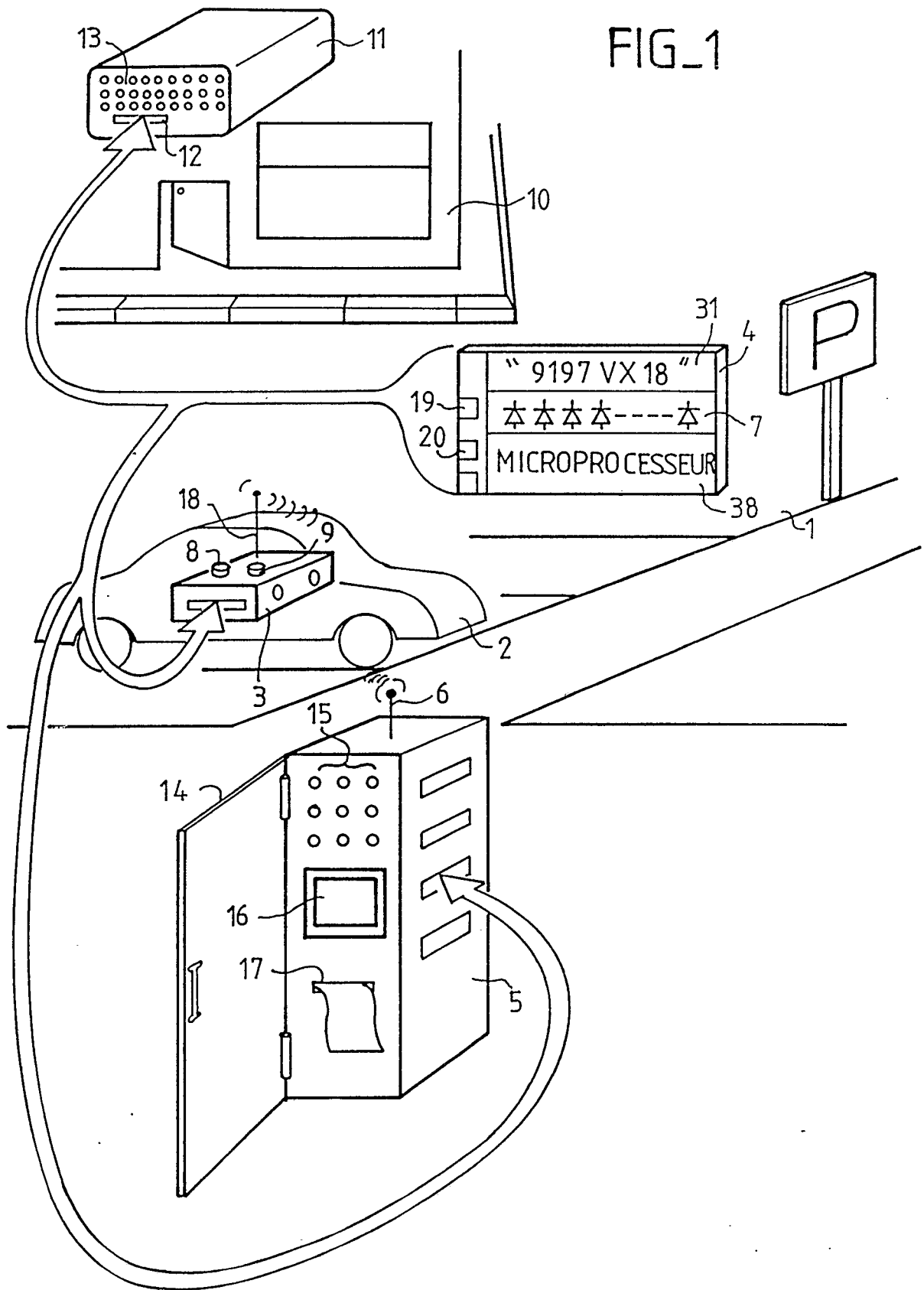
50

55

60

65

FIG_1





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y	US-A-4 303 904 (CHASEK) * Résumé; colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 23; colonne 2, ligne 64 - colonne 4, ligne 5; colonne 5, lignes 19-67; colonne 7, ligne 22 - colonne 10, ligne 36; figures *	1-3	G 07 B 15/02 G 08 G 1/12 G 07 C 1/30
A	---	4	
Y	FR-A-2 594 985 (AUBERT) * Page 2, ligne 26 - page 3, ligne 29; page 5, ligne 35 - page 8, ligne 15; revendications; figures *	1-3	
A	---	4	
A	EP-A-0 034 570 (EBERLIN) * Page 2, ligne 6 - page 4, ligne 5; revendications; figures *	1-4	
A	---	1	
A	DE-A-3 525 671 (VAS) * Résumé; page 12, ligne 16 - page 13, ligne 32; figures *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 562 291 (VAN GELUWE) * Résumé; page 3, ligne 13 - page 6, ligne 45; figures *	1,3,4	G 07 B G 08 G G 07 C G 07 F
A	FR-A-2 503 423 (FLONIC) * Page 3, ligne 24 - page 5, ligne 12; page 6, ligne 19 - page 8, ligne 18; figures *	1,3,4	
A	US-A-4 325 146 (LENNINGTON) * Colonne 1, ligne 54 - colonne 3, ligne 20; revendications; figures *	1,2	
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-04-1989	Examineur MEYL D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-3 624 608 (ALTMANN) ---		
A	EP-A-0 061 373 (ELECTRONIQUE MARCEL DASSAULT) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-04-1989	Examineur MEYL D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			