(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 633 078**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 11597**

(51) Int Cl⁴ : G 07 B 15/04.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 5 septembre 1988.

(30) Priorité : JP, 21 juin 1988, n° 151086/1988.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 51 du 22 décembre 1989.

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

(71) Demandeur(s) : *Société dite : MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA.* — JP.

(72) Inventeur(s) : Shigeo Masada.

(73) Titulaire(s) :

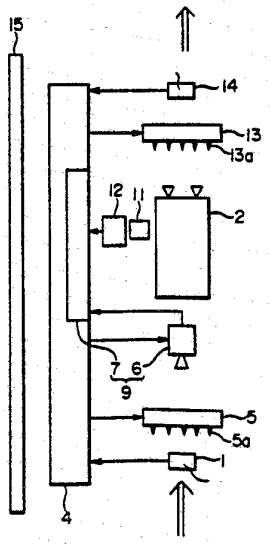
(74) Mandataire(s) : Cabinet Weinstein.

(54) Collecteur automatique de droits de passage.

(57) L'invention concerne un collecteur automatique du droit de passage.

Selon l'invention, il comprend un premier moyen de décodage 9, un moyen portatif de stockage 11, un premier moyen de lecture et d'écriture 12, tous du côté entrée du péage, un second moyen de décodage, un second moyen de lecture et d'écriture, un moyen de calcul et de comparaison et un moyen de retrait du droit de passage, du côté sortie.

L'invention s'applique notamment aux routes à péage.



FR 2 633 078 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention se rapporte à un collecteur automatique de droits de passage pour collecter les droits de passage d'un conducteur sur une route à péage par retrait du droit de passage du compte en banque du conducteur.

Sur les routes à péage pour des véhicules où le péage dépend de la distance parcourue le long de la route, le recouvrement des droits de passage nécessite un préposé à chaque porte de péage de la route à péage. La méthode conventionnelle de recouvrement des droits de passage est comme suit. Lorsqu'un véhicule est sur le point d'entrer sur une route à péage, le conducteur du véhicule doit s'arrêter à une porte de péage d'entrée. Là, le préposé à la porte de péage introduit l'information concernant le véhicule, par exemple s'il s'agit d'un grand ou d'un petit véhicule, dans un clavier, et en se basant sur l'information qui est introduite, une machine automatique à ticket émet un ticket que le préposé tend au conducteur. Le ticket contient des trous perforés où est codée une information telle que la date, le numéro de la porte et le type du véhicule. A la réception du ticket, le conducteur peut entrer sur la route à péage avec son véhicule.

Lorsque le conducteur souhaite sortir de la route à péage, il s'arrête à une porte de sortie et tend le ticket à un préposé à la porte. Le préposé insère le ticket dans un lecteur de carte qui déchiffre l'information codée dans les trous perforés du ticket et calcule le péage. Le préposé recueille alors, à la main, le droit de passage du conducteur du véhicule et ensuite le conducteur peut sortir de la route à péage.

Comme la plus grande partie du processus de recouvrement des droits de passage à la manière ci-dessus doit être accomplie par des personnes humaines, c'est un procédé lent. Lorsqu'il y a un grand nombre de véhicules

qui tentent d'entrer ou de sortir d'une route à péage, le temps requis pour le recouvrement du droit de passage pour chaque véhicule conduit à la formation de longues files et provoque des encombrements de trafic sur la route à péage elle-même à proximité des entrées et des sorties.

Par ailleurs, il est non seulement nécessaire de payer les préposés aux portes de péage pour le temps passé à recueillir les droits de passage, mais de plus il est nécessaire de payer des travailleurs recueillant les espèces reçues en tant que droits de passage aux portes de péage à la fin de la journée, pour compter les espèces, vérifier les registres, accomplir d'autres travaux d'écriture et superviser des opérations, donc le recouvrement des droits de péage entraîne des frais importants de main d'oeuvre.

De plus, aux échangeurs et aux aires de repos le long des routes, des conducteurs se déplaçant en directions opposées échangent quelquefois les tickets les uns avec les autres, et ainsi, un conducteur peut obtenir un ticket émis à une porte d'entrée proche de sa destination pour réduire les droits de passage qu'il doit payer lorsqu'il quitte la route à péage. Bien que l'échange des tickets soit illégal, en utilisant la méthode conventionnelle de recouvrement des droits de passage, il est impossible de détecter ces pratiques illégales et par conséquent on ne peut les empêcher.

En conséquence, la présente invention a pour objet un collecteur automatique de droits de passage permettant de recueillir les droits de passage de conducteurs sur une route à péage sans utiliser de personnes humaines et sans utiliser d'espèces.

La présente invention a pour autre objet un collecteur automatique de droits de passage permettant le recouvrement des droits de passage plus rapidement que

cela est possible en utilisant des personnes humaines, pour ainsi réduire les encombrements du trafic sur les routes à péage.

La présente invention a pour autre objet un collecteur automatique de droits de passage permettant d'empêcher les conducteurs d'accomplir des actes illégaux comme l'échange de tickets.

Un collecteur automatique de droits de passage selon la présente invention recouvre un droit de passage d'un conducteur d'un véhicule en retirant automatiquement la quantité du droit de passage d'un compte en banque spécifié et en transférant la quantité au compte en banque de l'opérateur de la route à péage.

Au lieu d'utiliser des tickets avec des trous perforés, le collecteur de droits de passage calcule les droits de passage en se basant sur l'information qui est stockée dans un moyen électronique portatif de stockage que le conducteur du véhicule transporte avec lui lorsqu'il se déplace le long de la route à péage. A chaque porte de péage, le conducteur du véhicule insère le moyen de stockage dans un mécanisme de lecture et d'écriture qui peut lire l'information de et écrire l'information dans le moyen de stockage. L'information stockée dans le moyen de stockage contient le numéro de compte en banque et le droit de passage est retiré de ce compte en banque par un mécanisme de retrait du droit de passage.

Un appareil collecteur automatique de droits de passage selon la présente invention comprend :

un premier moyen de décodage pour reconnaître l'information contenue dans un marquage distinctif sur un véhicule entrant à une porte d'entrée d'une route à péage, le marquage distinctif identifiant le véhicule de manière unique ;

un moyen portatif de stockage qui se déplace avec le véhicule le long de la route à péage et qui stocke l'information qui identifie un compte en banque d'où le droit de passage doit être retiré et une autre information nécessaire pour le recouvrement des droits de passage ;

un premier moyen de lecture et d'écriture pour lire l'information qui est stockée dans le moyen portatif de stockage et qui écrit, dans le moyen portatif de stockage, l'information nécessaire au calcul des droits de passage et l'information contenue dans le marquage distinctif dudit véhicule ;

un second moyen de décodage pour reconnaître l'information contenue dans le marquage distinctif du véhicule lorsqu'il entre dans une porte de sortie de la route à péage ;

un second moyen de lecture et d'écriture pour lire l'information stockée dans le moyen portatif de stockage et écrire l'information dans le moyen portatif de stockage ;

un moyen de comparaison et de calcul d'un droit de passage pour choisir les données, à partir de la donnée qui a été lue par le second moyen de lecture et d'écriture, correspondant au véhicule entrant dans la porte de sortie et pour calculer le droit de passage de la porte d'entrée à la porte de sortie en se basant sur la donnée choisie ; et

un moyen de retrait du droit de passage pour retirer automatiquement le droit calculé de passage du compte en banque qui est indiqué par le stockage.

Le marquage distinctif peut être tout marquage qui identifie de manière unique le véhicule et offre toute autre information nécessaire au calcul du droit de passage, comme le type du véhicule (commercial, véhicule

léger, voiture de tourisme, etc...). Dans un mode de réalisation préféré, le marquage distinctif comprend les caractères sur la plaque d'immatriculation du véhicule.

Le moyen portatif de stockage peut être tout moyen de stockage qui est capable de stocker la donnée nécessaire au recouvrement des droits de passage. Par ailleurs, il doit être possible de modifier facilement au moins une partie du contenu du moyen de stockage. Dans un mode de réalisation préféré, le moyen portatif de stockage est une carte à circuits intégrés ayant une mémoire inaltérable et une mémoire altérable.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique et en plan de la portion d'un premier mode de réalisation d'un collecteur de droits de passage selon la présente invention, qui est installée à une porte d'entrée d'une route à péage ;
- la figure 2 est une vue schématique et en plan de la portion du mode de réalisation de la figure 1 qui est installée à une porte de sortie de la route à péage ;
- la figure 3 donne un schéma bloc du processeur d'image du mode de réalisation des figures 1 et 2 ;
- la figure 4 est un organigramme des procédés accomplis par l'ordinateur de la figure 3 ;
- la figure 5 est une carte de mémoire de la carte à circuits intégrés des figures 1 et 2 ; et

- la figure 6 est une vue schématique et en plan de la portion d'un second mode de réalisation d'un collecteur de droit de passage qui est installé à une porte d'entrée.

Sur les figures, les mêmes chiffres de référence indiquent des pièces identiques ou correspondantes.

On décrira ci-dessous un certain nombre de modes de réalisation préférés d'un collecteur automatique de droits de passage selon la présente invention, en se référant aux dessins joints. Un collecteur de droits de passage de la présente invention est divisé en une portion qui est installée à une porte d'entrée d'une route à péage et une autre portion qui est installée à une porte de sortie d'une route à péage. La figure 1 est une vue schématique et en plan de la portion d'un premier mode de réalisation qui se trouve à une porte d'entrée. Comme le montre cette figure, un détecteur 1 du véhicule côté entrée, qui détecte l'entrée d'un véhicule 2 dans la porte de péage, est installé en un emplacement approprié à l'extrémité avant de la porte, comme au sommet d'une structure construite au-dessus de la route (dans la présente explication, "avant" indique l'extrémité inférieure de chaque figure et "arrière" indique l'extrémité supérieure). Le détecteur de véhicule 1 côté entrée peut être tout type de dispositif capable de détecter la présence d'un véhicule 2. Dans le présent mode de réalisation, il comprend un élément photo-émetteur, un élément photo-récepteur et un circuit photoélectrique. L'élément photo-émetteur envoie de la lumière sur la surface de la route et l'élément photo-récepteur recoit la lumière qui est réfléchie par la surface de la route, vers le détecteur 1. Lorsqu'un véhicule 2 entre dans la porte de péage, il bloque le trajet de lumière et la quantité de lumière qui est reçue

par l'élément photo-récepteur varie. La variation de la quantité de lumière est détectée par le circuit photo-électrique et le circuit photo-électrique envoie un signal de sortie indiquant la présence d'un véhicule 2 à un contrôleur de séquence 4.

Un obstacle avant 5 qui empêche le véhicule 2 d'entrer dans la porte de péage sans s'arrêter est disposé à l'arrière du détecteur de véhicule 1 côté entrée. L'obstacle avant 5 peut être tout type de dispositif pouvant bloquer ou permettre le mouvement d'un véhicule ; dans le présent mode de réalisation, l'obstacle avant 5 comprend un certain nombre de pointes aiguisées 5a qui peuvent être étendues de ou retirées dans des fentes non illustrées qui sont formées dans la surface de la route. Normalement, les pointes 5a de l'obstacle avant 5 dépassent de la surface de la route et empêchent le passage d'un véhicule 2 mais lorsque le détecteur du véhicule 1 côté entrée détecte l'entrée d'un véhicule 2 dans la porte à péage, le contrôleur de séquence 4 applique un signal électrique à l'obstacle avant 5 et les pointes 5a se retirent dans les fentes, permettant ainsi au véhicule 2 d'avancer.

A l'arrière de l'obstacle avant 5 est installé un appareil de formation d'image sous la forme d'une caméra vidéo 6, sur une portion appropriée de la porte de péage, comme au-dessus de la structure précédemment mentionnée, d'où il peut former une image de la plaque d'immatriculation avant du véhicule 2. La caméra 6 est électriquement connectée à un décodeur 7 qui contient un processeur d'image 8. Le décodeur 7 analyse l'image de la plaque d'immatriculation qui est formée par la caméra vidéo 6 et obtient l'information souhaitée de l'image, comme le type du véhicule et le numéro de la plaque d'immatriculation. La caméra vidéo 6 et le décodeur 7 constituent ensemble un premier moyen de décodage 9.

Un premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 qui peut lire et écrire l'information d'une carte à circuits intégrés est disposé à l'arrière de la caméra 6 et se trouve face au côté conducteur du véhicule 2. Le premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 accomplit la lecture et l'écriture par rapport à un moyen portatif de stockage sous la forme d'une carte à circuits intégrés 11 que le conducteur transporte avec lui lorsqu'il se déplace sur la route à péage.

La figure 5 est une carte de mémoire de la carte à circuits intégrés 11. Elle comprend deux types de mémoires électroniques. L'une est une mémoire inaltérable 11a qui contient l'information nécessaire au recouvrement des droits de passage du conducteur comme le nom du conducteur, le nom de sa banque et le numéro du compte d'où il souhaite que les droits de passage soient retirés. Cette information est stockée à l'avance dans la mémoire inaltérable 11a. L'autre mémoire est une mémoire altérable 11b qui est utilisée pour l'enregistrement de l'information qui peut varier à chaque fois que le conducteur utilise la route à péage. La mémoire altérable 11b est initialement vierge. La carte à circuits intégrés 11 ne doit pas nécessairement avoir une forme particulière, et pour la facilité de son utilisation, il est possible qu'elle ait la forme d'un permis de conduire, où sont noyées les mémoires 11a et 11b.

Le premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 est électriquement connecté au décodeur 7. Les caractères sur la plaque d'immatriculation du véhicule 2, qui sont reconnus par le décodeur 7, et diverses informations nécessaires pour le recouvrement des droits de passage, comme le numéro de porte de la porte d'entrée par laquelle le véhicule 2 est entré, sont envoyés du décodeur 7 au premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 et ce premier mécanisme 12 écrit cette information

dans la mémoire altérable 11b de la carte 11. Lorsque l'écriture de l'information est terminée, la carte 11 est éjectée du premier mécanisme de lecture et d'écriture 12.

Un obstacle arrière 13 qui est similaire, par sa structure, à l'obstacle avant 5, est disposé à l'arrière du premier mécanisme de lecture et d'écriture 12. L'obstacle arrière 13 est équipé d'un certain nombre de pointes aiguisées 13a qui peuvent être étendues de ou retirées dans des fentes non illustrées dans la surface de la route. L'obstacle arrière 13 a pour but d'empêcher un véhicule 2 de tenter de passer accidentellement ou intentionnellement par la porte d'entrée sans que le conducteur du véhicule 2 ait inséré sa carte 11 dans le premier mécanisme de lecture ou d'écriture 12 ou avant que le processus de lecture et d'écriture de l'information nécessaire dans la carte 11 ait été accompli. L'obstacle arrière est contrôlé par le contrôleur de séquence 4 en conjonction avec le premier mécanisme de lecture et d'écriture 12. Les pointes 13a de l'obstacle arrière sont maintenues à un état étendu jusqu'à ce que le premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 ait fini d'écrire l'information dans la carte 11 et lorsque l'opération d'écriture est terminée, le contrôleur de séquence 4 force l'obstacle arrière 13 à retirer les pointes 13a et le véhicule 2 peut entrer dans la route à péage.

Un détecteur de véhicule 14 côté sortie, qui détecte le moment où le véhicule 2 quitte la porte de péage côté entrée, est disposé en un emplacement approprié à l'arrière de l'obstacle arrière 13, comme au-dessus d'une structure construite sur la route. Le détecteur de véhicule 14 côté sortie a la même construction que le détecteur de véhicule 1 côté entrée. Il est électriquement connecté au contrôleur de séquence 4 et lorsque le détecteur de véhicule côté sortie 14

envoie un signal de sortie au contrôleur de séquence 4 indiquant que le véhicule 2 a quitté la porte d'entrée, le contrôleur de séquence 4 remet chaque portion de la porte d'entrée à son état initial dans l'attente du véhicule suivant 2.

Tous les organes constituant la porte d'entrée sont couverts par un recouvrement protecteur 15.

La figure 2 est une vue schématique et en plan de la portion de ce mode de réalisation qui est installée sur une porte de sortie à une sortie de la route à péage. Les pièces qui sont marquées d'un apostrophe (') sont identiques, par leur structure, aux pièces de la figure 1 ayant le même chiffre de référence et leur explication sera omise. La portion de ce mode de réalisation à la porte de sortie 15 est équipée d'un mécanisme de comparaison et de calcul du péage 20 qui est électriquement connecté à un décodeur 7' et d'un second mécanisme de lecture et d'écriture 12'. Comme le décodeur 7 de la figure 1, le décodeur 7' reconnait les caractères écrits sur la plaque d'immatriculation du véhicule 2 puis applique cette information au mécanisme de comparaison et de calcul du péage 20. Un second mécanisme de lecture et d'écriture 12' lit l'information des deux mémoires 11a et 11b de la carte à mémoire 11 et applique cette information au mécanisme de comparaison et de calcul du péage 20. De la donnée qui lui est appliquée par le second mécanisme de lecture et d'écriture 12', le mécanisme 20 de comparaison et de calcul du péage choisit la donnée qui correspond à celle qui lui a été appliquée par le décodeur 7', c'est-à-dire qu'il choisit la donnée qui correspond au véhicule 2 qui est à ce moment à la porte de sortie. En se basant sur la donnée qu'il choisit, il calcule le péage de la porte d'entrée où le véhicule 2 est entré sur la route à péage jusqu'à la porte présente de sortie. Le mécanisme 20 est électrique-

ment connecté à un mécanisme 21 de retrait du péage ou du droit de passage comprenant un terminal en ligne 21a, un ordinateur hôte 21c dans un emplacement éloigné tel qu'une banque et une ligne de transmission 21b qui relie le terminal 21a à l'ordinateur hôte 21c. L'ordinateur hôte 21c accomplit les opérations bancaires et retire automatiquement le droit de passage du compte en banque qui est indiqué par la donnée dans la mémoire inaltérable 11a de la carte 11.

Un certain nombre de portes d'entrée ayant la structure illustrée à la figure 1 sont disposées aux entrées de la route à péage et un certain nombre de portes de sortie ayant la structure illustrée à la figure 2 sont disposées aux sorties de la route à péage.

Le fonctionnement du mode de réalistion illustré est comme suit. D'abord, on décrira l'opération à la porte d'entrée de la figure 1. Lorsqu'il n'y a pas de véhicule 2 à la porte d'entrée, les pointes 5a de l'obstacle avant 5 et les pointes 13a de l'obstacle arrière 13 dépassent initialement au-dessus de la route afin d'empêcher le passage d'un véhicule. Lorsqu'un véhicule 2 entre alors dans la porte d'entrée, les rayons lumineux envoyés à la surface de la route par l'élément photo-émetteur du détecteur de véhicule côté entrée 1 sont bloqués par le véhicule 2 et par suite la quantité de lumière reçue par l'élément photo-récepteur change, et le détecteur du véhicule côté entrée 1 applique un signal électrique au contrôleur de séquence 4, indiquant la présence d'un véhicule 2. Le contrôleur 4 applique alors un signal à l'obstacle avant 5 pour le forcer à retirer les points 5a en dessous de la surface de la route. Il émet également un signal de commande de départ pour la caméra vidéo 6 pour la forcer à commencer à accomplir la formation d'image et un autre signal de commande de départ pour le décodeur 7 pour le forcer à accomplir son

décodage. En réponse, la caméra vidéo 6 forme une image de la plaque d'immatriculation du véhicule 2 et un signal vidéo est envoyé par la caméra 6 au décodeur 7. Dans le décodeur 7, le bruit et autres signaux non voulus sont éliminés du signal vidéo, la lumière et la teinte sont accentuées et l'information écrite sur la plaque d'immatriculation, c'est-à-dire le numéro de la plaque d'immatriculation, le type du véhicule et analogue sont reconnus. Des méthodes de traitement d'image utilisant une caméra vidéo de cette manière sont déjà bien connues. Par exemple, la National Police Agency au Japon emploie une telle méthode pour rattraper les chauffards sur les autoroutes dans tout le Japon. Afin d'augmenter la vitesse de traitement du processeur d'image, une intégration spéciale à grande échelle, comme des processeurs de signaux numériques ou des processeurs d'image, a été développée et commercialisée.

La figure 3 donne un schéma bloc d'un exemple typique d'un processeur d'image 8 à utiliser dans la présente invention. L'image qui est formée sur la cible du tube 31 de la caméra vidéo 6 est explorée en succession d'une extrémité de la cible à l'autre par des lignes d'exploration qui sont commandées par un circuit de commande synchrone 32. Le signal vidéo est mis sous forme numérique à des intervalles extrêmement courts et constants par un convertisseur analogique-numérique 33 et les valeurs numériques sont stockées dans un tampon 34 sous la forme d'une série des valeurs numériques. L'information vidéo qui est stockée dans le tampon 34 est traitée par un ordinateur 35 tel qu'un ordinateur personnel. La figure 4 est un organigramme des étapes de traitement accomplies par l'ordinateur 35. Sur la figure 4, la donnée d'image est introduite en A, un pré-traitement est accompli en B, où le bruit et autres signaux non voulus sont éliminés du signal de l'information vidéo qui

est appliquée à l'entrée de l'ordinateur 35 par le tampon 34. La portion du signal d'information vidéo correspondant à la plaque d'immatriculation est alors choisie en se basant sur les caractéristiques des portions plates en C. La donnée choisie est alors comparée en D à un schéma standard E précédemment stocké dans l'ordinateur 35 et l'information qui est écrite sur la plaque d'immatriculation, telle que le numéro de plaque d'immatriculation et le type du véhicule, est reconnue, en F.

Afin que le véhicule 2 puisse passer par la porte d'entrée, le conducteur du véhicule 2 doit d'abord insérer sa carte à circuits intégrés 11 dans le premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 ; lorsqu'un véhicule 2 est à la porte de péage, les pointes 13a de l'obstacle arrière 13 restent élevées jusqu'à ce que la carte 11 ait été éjectée du premier mécanisme de lecture et d'écriture 12. Ce premier mécanisme 12 lit la donnée qui est stockée dans la mémoire inaltérable 11a de la carte 11 et la stocke dans sa propre mémoire. Un numéro unique de transaction, tel que le numéro de compte en banque du propriétaire de la carte 11, qui a été lu de la mémoire inaltérable 11a, est inscrit par le premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 dans la mémoire altérable 11b en même temps que toute autre information nécessaire comme le numéro de la porte d'entrée, la date et le moment où le véhicule 2 est passé par la porte d'entrée et l'information reconnue par le décodeur 7 telle que le numéro de plaque d'immatriculation et le type du véhicule. Après avoir inscrit cette information dans la carte à mémoire 11, la carte 11 est éjectée du premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 et le conducteur du véhicule 2 reprend sa carte 11. A ce moment, un signal qui indique l'éjection de la carte 11 est envoyé du premier mécanisme 12 de lecture et

d'écriture au contrôleur de séquence 4 et, en réponse, ce contrôleur 4 contrôle l'obstacle arrière 13 afin de retirer les pointes 13a en dessous de la surface de la route, pour ainsi permettre au véhicule 2 de passer et d'entrer sur la route à péage. Le détecteur de véhicule 14 côté sortie envoie un signal de sortie au contrôleur de séquence 4 lorsque le véhicule 2 quitte la porte d'entrée, pour que le contrôleur de séquence 4 force de nouveau les pointes 12a de l'obstacle arrière 13 à dépasser de la surface de la route et tout l'appareil est remis à son état initial en attendant l'entrée du véhicule suivant.

Le fonctionnement de la portion de ce mode de réalisation à la porte de sortie sera maintenant décrit. Un véhicule 2 qui tente de sortir de la route à péage est détecté par le détecteur de véhicule côté entrée 1' tandis qu'il entre dans la porte de sortie de la même manière que dans la porte d'entrée et par suite, les pointes 5a de l'obstacle avant 5 qui dépassent au-dessus de la surface de la route se retirent dans des fentes correspondantes. La caméra vidéo 6' forme une image de la plaque d'immatriculation du véhicule 2 et l'information inscrite sur la plaque d'immatriculation est décodée et reconnue par le décodeur 7'. Lorsque le véhicule 2 atteint la proximité du second mécanisme de lecture et d'écriture 12', le conducteur y insère sa carte à circuits intégrés 11. Le second mécanisme de lecture et d'écriture 12' lit la donnée nécessaire pour le recouvrement du péage, qui est enregistrée dans la mémoire altérable 11b et la transmet au mécanisme 20 de comparaison et de calcul du droit de passage. De cette donnée, le mécanisme 20 choisit une donnée établie contenant un numéro de plaque d'immatriculation qui correspond au numéro de plaque d'immatriculation qui a été décodé par le décodeur 7, et qui de plus, n'indique

pas que le droit de passage a déjà été payé. En se basant sur la donnée indiquée qui est choisie, le mécanisme 20 de comparaison et de calcul du droit de passage calcule le droit de passage à partir de la porte d'entrée indiquée par la donnée jusqu'à la présente porte de péage. La date, le numéro de série, le numéro de la plaque d'immatriculation du véhicule, le numéro de la porte de sortie de péage, le point de passage, l'indication que le droit de passage a été payé et autres informations appropriées sont enregistrées dans la mémoire altérable 11b de la carte à circuits intégrés en tant que nouveau groupe de données, qui devient le dernier groupe de données. Après enregistrement de ce groupe de données, la carte 11 est éjectée du second mécanisme de lecture et d'écriture 12' et le conducteur en enlève la carte 11 et la prend avec lui. Lorsque la carte 11 est éjectée du second mécanisme de lecture et d'écriture 12', le contrôleur de séquence 4' force l'obstacle arrière 13' à retirer ses pointes et le véhicule 2 peut sortir de la route à péage. Après que le détecteur de véhicule côté sortie 14' a détecté que le véhicule 2 a quitté la porte de sortie, le contrôleur de séquence 4' restaure chaque portion de la porte de sortie à son état initial.

Afin de recouvrer le droit de passage, le mécanisme 20 de comparaison et de calcul du droit de passage transmet la donnée nécessaire pour le recouvrement du droit de passage à un terminal en ligne 21a qui est connecté par une ligne de transmission 21b à l'ordinateur hôte 21c d'une banque spécifiée à laquelle le propriétaire de la carte à circuits intégrés 11 a un compte. Le terminal en ligne 21 appelle l'ordinateur hôte 21c par la ligne de transmission 21b et une quantité correspondant au droit de passage est retirée du compte

de la personne ayant le numéro de compte en banque indiqué dans la mémoire inaltérable 11a de la carte à circuits intégrés.

Cette quantité est alors automatiquement transférée à un compte en banque spécifié de l'opérateur de la route à péage.

Afin d'empêcher des personnes d'altérer les données de la mémoire inaltérable 11a de la carte 11 et afin d'empêcher la perte de ces données, la mémoire inaltérable 11a peut être conçue de manière que la donnée puisse n'y être introduite qu'à raison d'une à la fois et un mécanisme de verrouillage peut être prévu rendant la carte 11 inutilisable si l'on tente d'altérer la donnée dans la mémoire inaltérable 11a.

Dans l'anticipation de problèmes futurs concernant le paiement des droits de passage, comme des personnes clamant qu'elles n'ont pas utilisé la route à péage à une certaine date, il est souhaitable que les caméras vidéo 6 et 6' forment des images non seulement de la plaque d'immatriculation du véhicule 2 mais également d'autres portions du véhicule 2, comme le compartiment passager et que ces images soient stockées sur une bande vidéo ou autre moyen approprié de stockage. Alors, si des problèmes concernant le paiement des droits de passage se présentent ultérieurement, l'image vidéo de la voiture et du conducteur peut être reproduite et le problème peut être résolu.

La figure 6 est une vue schématique et en plan d'une portion d'un autre mode de réalisation de la présente invention. La portion illustrée est la portion installée à une porte d'entrée de la route à péage. Ce mode de réalisation diffère de celui illustré à la figure 1 par le fait qu'il comprend de plus un capteur 40 d'enlèvement de la carte qui détecte le moment où la carte à circuits intégrés 11 a été enlevée du premier

mécanisme de lecture et d'écriture 12 par le conducteur du véhicule 2. Il comprend un circuit photo-électrique équipé d'un élément photo-émetteur et d'un élément photo-récepteur et il est disposé à proximité du premier mécanisme de lecture et d'écriture 12 de manière que lorsque la carte à circuits intégrés 11 est éjectée du premier mécanisme 12 après accomplissement de la lecture et de l'écriture, la carte 11 bloque le trajet de lumière entre l'élément photo-émetteur et l'élément photo-récepteur au moment où le conducteur enlève la carte 11 du premier mécanisme de lecture et d'écriture 12. Lorsque les rayons lumineux de l'élément photo-émetteur sont bloqués, le détecteur 40 applique un signal électrique au contrôleur de séquence 4. En réponse, le contrôleur de séquence 4 contrôle l'obstacle arrière 13 afin d'abaisser les pointes 13a en dessous de la surface de la route et de permettre au véhicule 2 d'avancer. La structure et le fonctionnement de ce mode de réalisation sont autrement identiques à ceux du mode de réalisation de la figure 1. Le détecteur 40 de l'enlèvement de la carte qui est prévu assure que le conducteur du véhicule 2 ne quittera pas la porte à péage avant d'avoir emporté sa carte 11. Un détecteur similaire 40 d'enlèvement de carte peut également être installé à la porte de sortie, avec les mêmes effets.

Dans le mode de réalisation ci-dessus décrit, le moyen de stockage qui est utilisé pour stocker l'information nécessaire au recouvrement des droits de passage a la forme d'une carte à circuits intégrés que le conducteur du véhicule porte avec lui. Cependant, il n'est pas limité à une carte à circuits intégrés. Par exemple, cela peut être un moyen de stockage incorporé dans le véhicule, que le conducteur enlève du véhicule et

insère dans le mécanisme de lecture et d'écriture 12 ou 12' à chaque fois qu'il arrive à une porte de péage d'entrée ou de sortie.

De la description ci-dessus, on peut voir qu'un collecteur de droits de passage selon la présente invention permet le recouvrement des droits de passage sur les autoroutes, totalement automatiquement, sans aucune transaction en espèces. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de placer des employés aux portes, il n'est pas nécessaire de compter les réceptions d'argent en espèces et il n'est pas nécessaire de recouvrer l'argent en espèces des portes à péage à la fin de la journée, ce qui permet d'obtenir une grande économie de frais de main d'oeuvre.

Par ailleurs, grâce à l'automatisation du procédé de recouvrement des droits de passage, chaque véhicule peut passer par une porte de péage plus rapidement qu'avec un procédé conventionnel, donc les encombrements du trafic aux portes de péage peuvent être diminués.

De plus, comme le numéro de plaque d'immatriculation d'un véhicule est enregistré sur la carte à circuits intégrés lorsque le véhicule entre sur la route à péage, si un conducteur change sa carte à circuits intégrés avec un autre conducteur alors qu'il est sur l'autoroute afin de tenter de payer un moindre droit de passage, lorsque l'un des conducteurs tente de sortir de la route à péage, comme le numéro de plaque d'immatriculation enregistré sur sa carte à circuits intégrés ne correspond pas au numéro de plaque d'immatriculation de son véhicule, l'opérateur de la route à péage peut immédiatement détecter la tentative de fraude et peut appréhender le conducteur du véhicule. Par conséquent, un usage illégal de la route à péage de cette manière peut être complètement empêché.

Un collecteur automatique de droits de passage selon la présente invention peut être installé aux portes existantes de péage à raison d'une unité à la fois, et il permet l'utilisation des réseaux d'ordinateurs en ligne existants pour les opérations bancaires sans changement majeur du logiciel ou la construction d'un nouvel équipement central de calcul, donc l'installation peut être accomplie de manière économique et sans interrompre un système existant de recouvrement des droits de passage. De plus, une porte existante peut être facilement équipée du collecteur de droits de passage de la présente invention en un court temps, donc le temps de fermeture de la porte à péage pendant la conversion est peu important.

REVENDICATIONS

1. Collecteur automatique de droits de passage pour le recouvrement de droits de passage sur une route à péage, caractérisé en ce qu'il comprend :

un premier moyen de décodage (9) disposé à une porte d'entrée de péage d'une route à péage pour reconnaître l'information contenue dans un marquage distinctif sur un véhicule entrant dans ladite porte d'entrée de péage, ledit marquage distinctif identifiant ledit véhicule de manière unique ;

un moyen portatif de stockage (11) pour stocker l'information qui identifie un compte en banque et autre information nécessaire au recouvrement d'un droit de passage dudit compte en banque, ledit moyen portatif de stockage étant transporté le long de ladite route à péage par ledit véhicule ;

un premier moyen de lecture et d'écriture (12) disposé à ladite porte d'entrée pour lire l'information qui est stockée dans ledit moyen portatif de stockage et écrire dans ledit moyen portatif de stockage l'information nécessaire au calcul des droits de passage et l'information contenue dans ledit marquage distinctif sur ledit véhicule ;

un second moyen de décodage (9') disposé à une porte de sortie de ladite route à péage pour reconnaître l'information contenue dans ledit marquage distinctif dudit véhicule lorsque ledit véhicule entre dans ladite porte de sortie ;

un second moyen (12') de lecture et d'écriture disposé à ladite porte de sortie pour lire l'information qui a été écrite dans ledit moyen portatif de stockage par ledit premier moyen de lecture et d'écriture ;

un moyen de calcul et de comparaison (20) pour choisir, de la donnée qui a été lue par ledit second moyen de lecture et d'écriture, la donnée qui contient l'information qui correspond à l'information qui a été reconnue par ledit second moyen de décodage et pour calculer le droit de passage de ladite porte d'entrée à ladite porte de sortie en se basant sur la donnée choisie; et

un moyen (21) de retrait du droit de passage pour automatiquement retirer le droit calculé de passage dudit compte en banque qui est identifié par l'information dans ledit moyen portatif de stockage.

2. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le véhicule (2) est équipé d'une plaque d'immatriculation où sont marqués des caractères et le marquage distinctif comprend lesdits caractères sur ladite plaque d'immatriculation.

3. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen portatif de stockage (11) est une carte à circuits intégrés.

4. Collecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la carte précitée contient une mémoire inaltérable (11a) contenant l'information identifiant le compte en banque et une mémoire altérable (11b) dans laquelle peuvent écrire les premier et second moyens de lecture et d'écriture.

5. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premier et second moyens de décodage comprennent chacun une caméra vidéo (6, 6') qui est disposée afin de former une image du marquage distinctif et un moyen de traitement de l'image (7, 7') pour traiter ladite image dudit marquage distinctif et reconnaître l'information qui y est contenue.

6. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend de plus, à chaque porte de péage, un obstacle côté sortie (13, 13') ayant une position ouverte où il permet au véhicule de sortir de la porte de péage et une position fermée où il empêche les véhicules de quitter la porte de péage.

7. Collecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend de plus, à chacune des portes de péage, un moyen de contrôle (4, 4') pour contrôler l'obstacle côté sortie à la porte de péage afin de le déplacer de sa position fermée à sa position ouverte uniquement quand le moyen de lecture et d'écriture à la porte de péage a fini la lecture et l'écriture de l'information concernant le moyen portatif de stockage.

8. Collecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend de plus à chacune des portes de péage :

un moyen de détection du véhicule (14) côté sortie pour détecter le moment où un véhicule a quitté la porte à péage ; et

un moyen de contrôle (4) répondant au moyen de détection du véhicule côté sortie pour contrôler l'obstacle au côté sortie afin de passer de sa position fermée à sa position ouverte, uniquement quand le moyen de lecture et d'écriture à la porte de péage a fini la lecture et l'écriture de l'information par rapport audit moyen portatif de stockage et pour contrôler l'obstacle au côté sortie afin qu'il retourne à sa position fermée lorsque le moyen de détection du véhicule côté sortie détecte qu'un véhicule a quitté la porte de péage.

9. Collecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moyen portatif de stockage (11) comprend un objet qui est inséré dans chacun des moyens de lecture et d'écriture afin d'être lu et écrit, ledit collecteur comprenant de plus à chacune des portes :

un moyen de détection d'enlèvement (40) pour détecter si le moyen portatif de stockage a été enlevé du moyen de lecture et d'écriture à la porte de péage ; et

un moyen de contrôle (4) répondant au moyen de détection d'enlèvement pour contrôler l'obstacle côté sortie à la porte de péage afin de le faire passer de sa position fermée à sa position ouverte uniquement quand le moyen de détection d'enlèvement a détecté que le moyen portatif de stockage a été enlevé du moyen de lecture et d'écriture à la porte de péage.

10. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de retrait du péage comprend

un moyen ordinateur hôte (21c) pour retirer les fonds d'un compte en banque et

un moyen terminal (21a) répondant au moyen de comparaison et de calcul du péage pour indiquer au moyen ordinateur hôte le compte en banque identifié par l'information dans le moyen de stockage et la quantité du droit de passage, calculée par le moyen de comparaison et de calcul du droit de passage.

2633078

FIG. 1

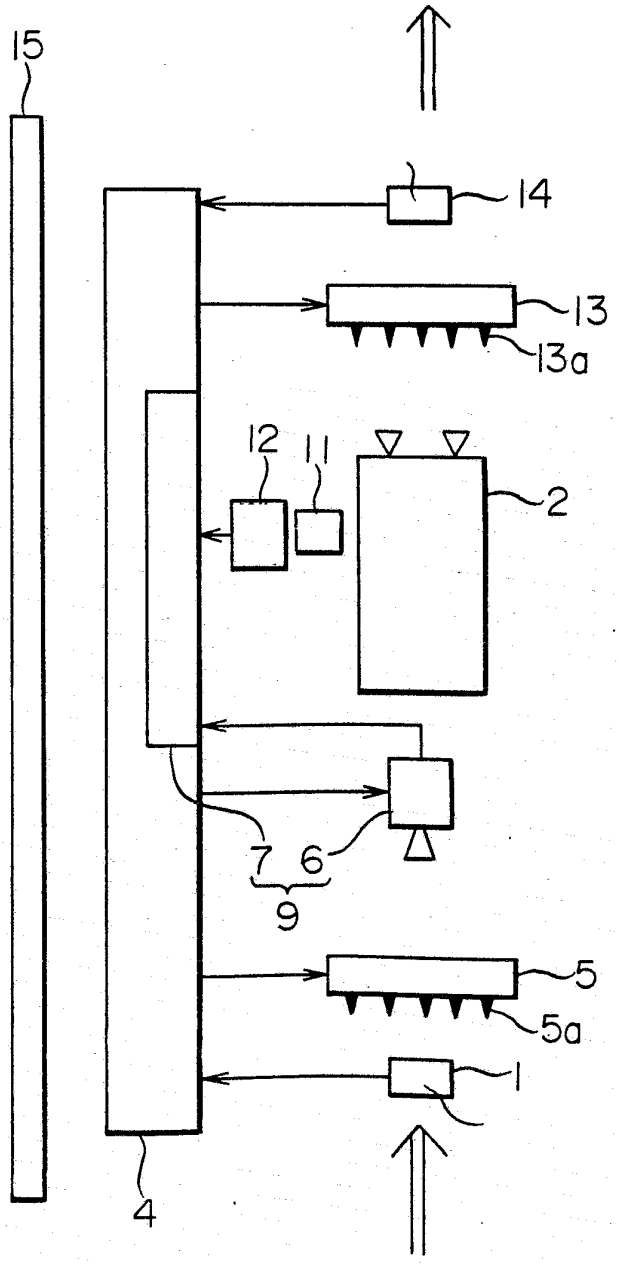


FIG. 2

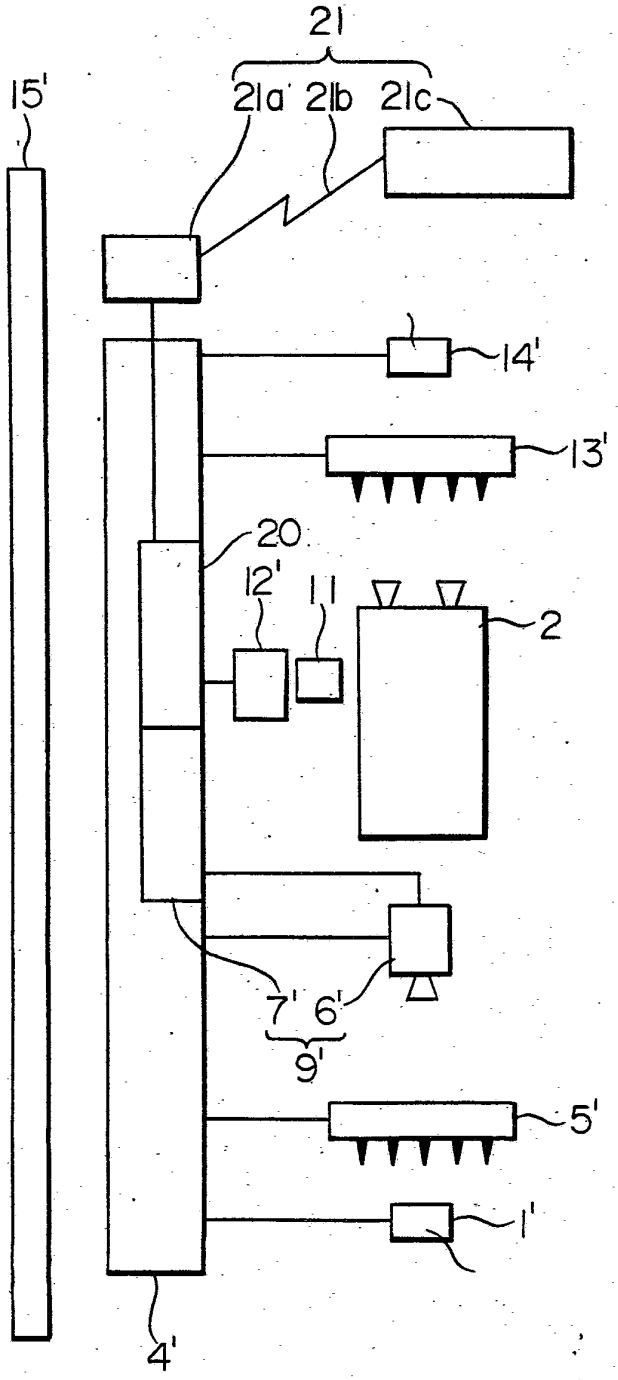


FIG. 3

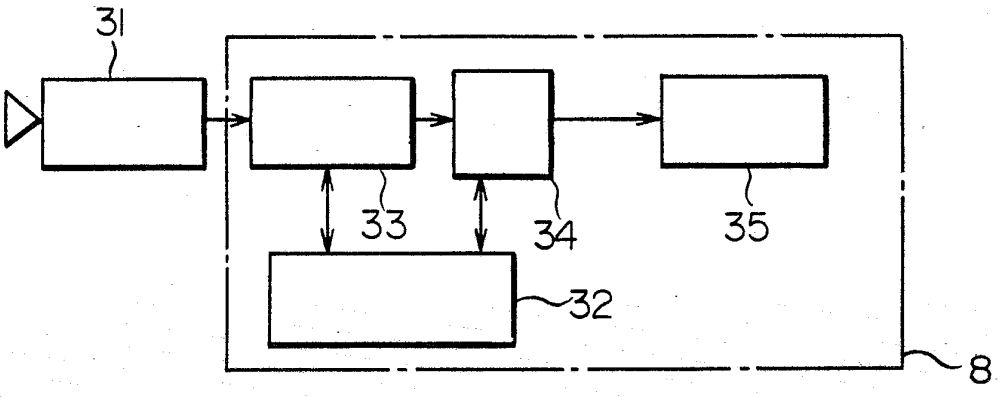


FIG. 4

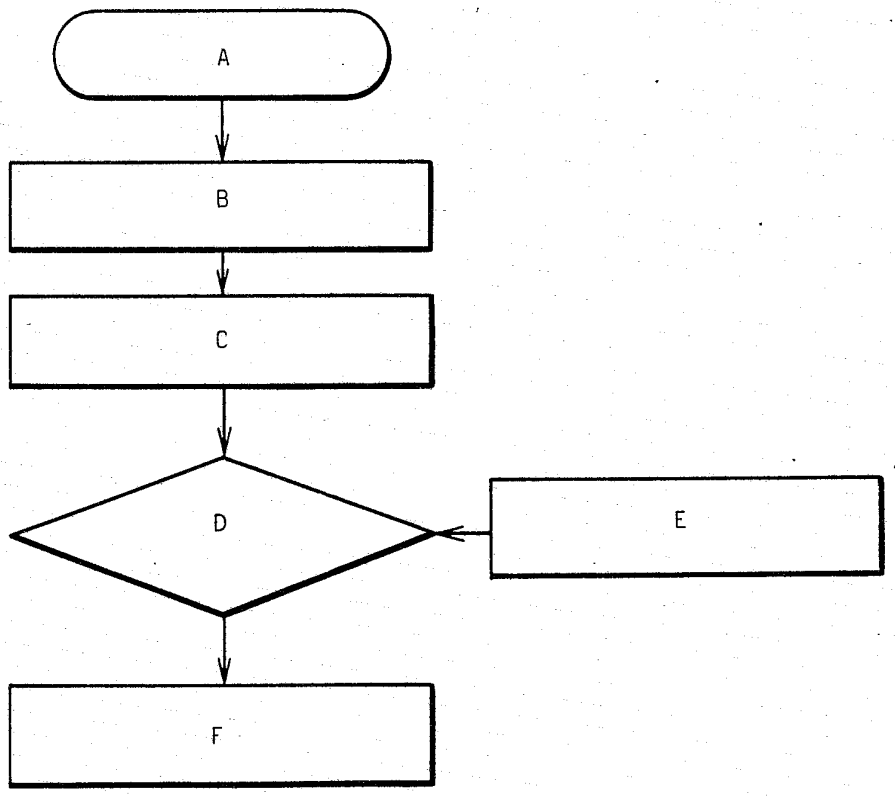
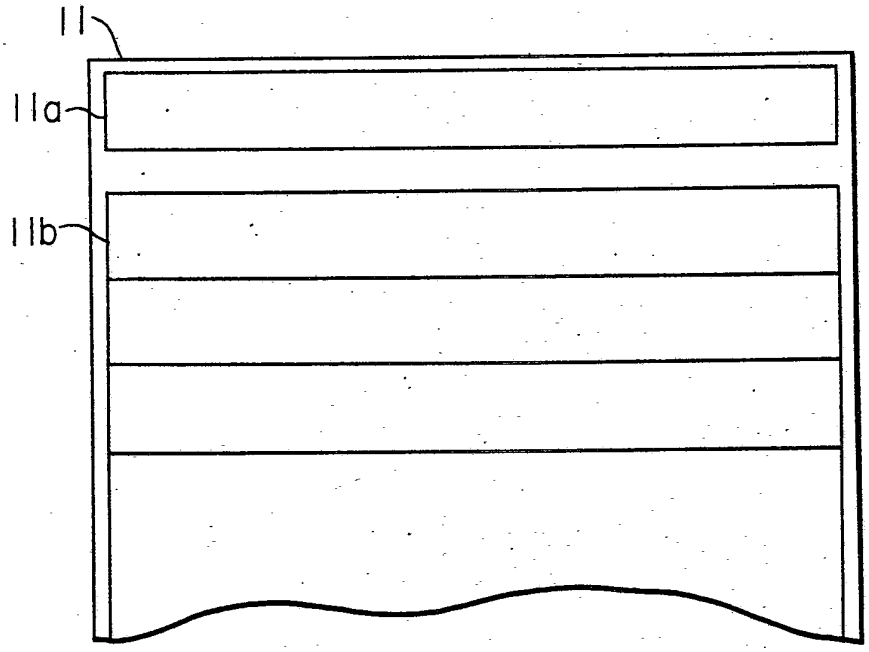


FIG. 5



2633078

FIG. 6

