



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 892 366 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.01.1999 Bulletin 1999/03

(51) Int Cl. 6: **G07B 13/02, G07C 7/00**

(21) Numéro de dépôt: **98420117.8**

(22) Date de dépôt: **09.07.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **16.07.1997 FR 9709237**

(71) Demandeur: **Richard, Claude
13100 Aix en Provence (FR)**

(72) Inventeur: **Richard, Claude
13100 Aix en Provence (FR)**

(74) Mandataire: **Wind, Jacques
CABINET JACQUES WIND
47, rue Benoit Bennier
B.P. 30
69751 Charbonnières-les-Bains Cédex (FR)**

(54) Procédé pour éviter les fraudes sur un taximètre ou chronotachygraphe

(57) Procédé et dispositif pour éviter les fraudes, sur un taximètre ou sur un chronotachygraphe, par branchement d'un générateur auxiliaire entre le capteur (1) et le taximètre (2) ou chronotachygraphe.

On analyse, par échantillonnage, le signal (C) qui est appliqué au taximètre (2) ou chronotachygraphe, et l'on déclenche une action anti-fraude si cette analyse montre que ce signal (C) a subi une modulation d'amplitude régulière.

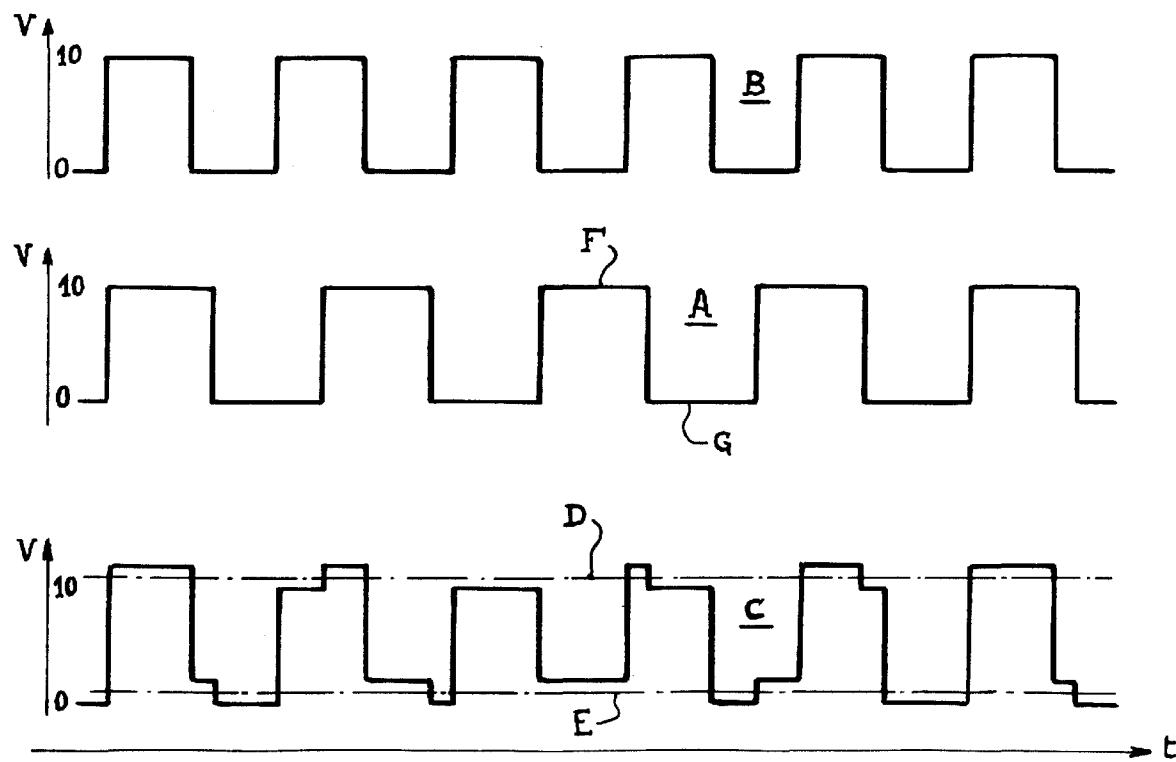


Fig. 2

Description

La présente invention se rapporte à un procédé pour éviter les fraudes sur un taximètre ou sur un chronotachygraphe.

Un taximètre est, de manière très générale, un appareil qui a pour objet d'indiquer le prix à payer pour une course effectuée par le taxi, ce prix dépendant de plusieurs paramètres, dont entre autres la distance parcourue par le taxi, c'est-à-dire finalement le nombre de tours de roue effectué par ce véhicule pendant la course.

Le capteur utilisé pour la mesure de ce nombre de tours de roue est alors le capteur normalement associé au tableau de bord du véhicule et donc relié au compteur qui indique à la fois la vitesse instantanée de ce véhicule et le kilométrage parcouru par celui-ci.

Les véhicules modernes sont pratiquement tous équipés d'un capteur électromagnétique ou électronique du nombre de tours de roue, dit « capteur électrique » qui est prévu au niveau de la boîte de vitesses, et qui est équipé d'un connecteur de sortie sur lequel on vient brancher un câble qui recueille et véhicule les impulsions électriques représentatives du nombre de tours de roue jusqu'au compteur de vitesse qui équipe le tableau de bord. Le tableau de bord est alors classiquement équipé d'une sortie auxiliaire, qui est électriquement connectée en parallèle sur ce câble, et sur laquelle on vient brancher l'entrée correspondante du taximètre : les impulsions qui sont véhiculées sur ce câble alimentent donc simultanément le compteur de vitesse du véhicule et le taximètre.

La situation est assez similaire en ce qui concerne les chronotachygraphes dont les camions doivent obligatoirement être équipés, et qui, comme on le sait, servent à au moins enregistrer sur un disque la vitesse du camion, les kilomètres parcourus, et le temps de travail du chauffeur. Il est alors généralement prévu d'intercaler, sur le câble qui relie le capteur au compteur de vitesse, un adaptateur électronique qui est alimenté par la batterie à travers un fusible et qui délivre des impulsions, déduites de celles délivrées par le capteur, en direction du chronotachygraphe auquel cet adaptateur est relié par un câble électrique prévu à cet effet.

Ces deux types d'appareils de mesure, taximètres ou chronotachygraphes, sont plombés par les Services des Poids et Mesures, mais ceci ne suffit malheureusement pas pour éviter des fraudes de plus en plus fréquentes.

Une forme de fraude constatée fréquemment à ce jour consiste à brancher, entre le capteur et le taximètre ou le chronotachygraphe, un petit générateur d'impulsions auxiliaire dont la fréquence est commandée par celle des impulsions du capteur et qui délivre en conséquence des impulsions dont la fréquence diffère, dans un rapport défini qui est par exemple de l'ordre de 1,2, de celle des impulsions délivrées par ce capteur.

S'agissant d'un taximètre par exemple, la fréquence des impulsions qui lui sont effectivement appliquées

est alors choisie de 1,2 fois supérieure à celle des impulsions délivrées par le capteur, de sorte que tout se passe comme si le taxi roulait à une vitesse 1,2 fois supérieure à sa vitesse réelle, ce qui se répercute sur le prix affiché qui est alors 1,2 fois supérieur au prix que le client devrait effectivement payer.

Dans le cas d'un chronotachygraphe au contraire, l'appareil du fraudeur est alors réglé pour délivrer des impulsions de fréquence 1,2 fois inférieure à celle des impulsions du capteur et, pour le chronotachygraphe, tout se passe comme si le camion roulait à une vitesse 1,2 fois inférieure à sa vitesse réelle.

Bien entendu, ce rapport est la plupart du temps réglable manuellement.

L'invention vise donc à interdire toute fraude basée sur une falsification de l'information de vitesse qui est délivrée au taximètre ou au chronotachygraphe.

Elle se rapporte à cet effet à un procédé pour éviter les fraudes sur un taximètre ou sur un chronotachygraphe, associés l'un à un taxi et l'autre à un camion équipés l'un et l'autre d'un capteur qui fournit, à ce taximètre ou à ce chronotachygraphe, une information électrique, telle qu'un train d'impulsions, qui est représentative de la vitesse du véhicule. Selon l'invention, on déclenche une action anti-fraude si l'on constate que la tension, appliquée au taximètre ou au chronotachygraphe et représentative de ladite vitesse du véhicule, est modulée en amplitude. Typiquement, cette action anti-fraude consiste à interdire le fonctionnement du taximètre ou chronotachygraphe.

Avantageusement, on procède par échantillonnage de ladite tension pour déterminer si celle-ci est modulée en amplitude.

Selon une forme particulière, dans le cas où les signaux, issus du capteur et normalement appliqués au taximètre ou chronotachygraphe, sont des signaux carres ou rectangulaires, on analyse les niveaux hauts et/ou les niveaux bas de ladite courbe, et on déclenche l'action anti-fraude si, sur un temps donné, y a suffisamment de valeurs de ces niveaux qui sont extérieures à une bande de tolérance, de par exemple quelques dixièmes de Volts, autour de la valeur moyenne de l'un et/ou l'autre de ces niveaux.

De toute façon, l'invention sera bien comprise, et tous ses avantages et différentes caractéristiques ressortiront mieux, lors de la description suivante d'un exemple non limitatif de réalisation appliquée à un taximètre, en référence au dessin schématique annexé dans lequel :

- Figure 1 est un schéma synoptique du circuit électrique de ce taximètre.
- Figure 2 est un ensemble de trois courbes qui facilitent la compréhension de l'invention

En se reportant à la figure 1, la référence 1 désigne le capteur électronique tachymétrique qui est monté sur le véhicule pour faire fonctionner le taximètre 2.

Un capteur tachymétrique dit « électronique » de véhicule automobile est un transducteur qui teste un organe mécanique rotatif du véhicule, la vitesse de rotation de cet organe mécanique étant représentative du nombre de tours de roue effectué par le véhicule, et le signal électrique généralement alternatif fourni par ce transducteur correspondant à des impulsions électriques représentatives de ce nombre de tours de roue. Traditionnellement, cet organe mécanique rotatif est le plus souvent un des pignons de la boite de vitesses. Cependant, les véhicules modernes sont maintenant de plus en plus souvent pourvus d'un système de freinage dit « A.B.S. » qui emploie un capteur électronique pour chaque roue du véhicule, et l'on utilise alors un de ces capteurs pour faire aussi fonctionner le taximètre. Généralement, ces véhicules sont équipés de freins à disque sur les quatre roues, et en conséquence chaque capteur électronique est un capteur de proximité qui vient tester la présence d'encoches qui sont pratiquées à cet effet sur l'arête extérieure du disque de freinage.

Le capteur 1, qui est donc en pratique placé soit au niveau de la boite de vitesses soit au niveau d'une des roues du véhicule, délivre donc sur ses bornes de sortie 3, 4 des impulsions représentatives du nombre de tours de roue effectué par le véhicule.

Ces impulsions sont appliquées d'une part, par les connexions 5, 6 au taximètre 2, et d'autre part, par les connexions 7, 8 aux circuits de comptage de vitesse et de totalisation kilométrique qui font partie du tableau de bord du véhicule, ainsi qu'éventuellement aux circuits de freinage « A.B.S. » de ce véhicule.

Dans le taximètre 2, les impulsions en provenance du capteur 1 sont tout d'abord appliquées à un amplificateur 9 de séparation, par exemple de gain sensiblement égal à 1, dont les signaux de sortie sont appliqués sur une des entrées 10 d'un microprocesseur 11 qui constitue l'unité logique centrale, ou « C.P.U. », de ce taximètre.

En particulier, le microprocesseur 11 reçoit, par des pressions exercées sur des boutons poussoirs 12-15 placés sur la face avant du taximètre, des signaux de commande qui sont par exemple soit des signaux de tarifs ou de fonctionnement du taximètre, soit des signaux de paramétrage du taximètre, soit des signaux de code.

Quoiqu'il en soit, lorsque le microprocesseur 11 reçoit des impulsions en provenance du capteur 1 sur son entrée 10, il émet en réponse, sur une sortie 16, des impulsions dont la fréquence est représentative, compte tenu des paramètres préalablement introduits dans le microprocesseur 11 par le clavier 12-15, du nombre de tours de roue effectué, depuis la dernière mise en route du taximètre au moyen du clavier 12-15, par le véhicule.

Ces impulsions sont appliquées, comme il se doit, au circuit 18 de comptage et d'affichage du prix à payer.

Une fraude possible consiste à brancher en série sur la ligne tachymétrique de sortie du capteur 1, par exemple entre les bornes 3, 4 ou les bornes 19, 20 de

dérivation des connexions 5 et 6, un générateur d'impulsions qui multiplie le rythme des impulsions entrantes par un facteur déterminé (ajustable manuellement le cas échéant), par exemple un facteur 1, 2.

On a représenté sur la figure 2 les trois courbes A, B, C de variation de la tension V, en Volts, en fonction du temps t, des signaux qui sont effectivement appliqués, par l'entrée 5,6, au taximètre 2 dans les 3 cas suivants :

• Courbe A : signaux effectivement appliqués en l'absence de fraude ; il s'agit ici de signaux carrés de niveaux hauts F de l'ordre de 10 Volts et de niveaux bas G de l'ordre de 0 Volts.

• Courbe B : signaux rectangulaires, de mêmes amplitudes mais de fréquence de 20% supérieure à celle des signaux A, qui seraient appliqués par un fraudeur sur cette même entrée 5,6 à l'aide d'un générateur d'impulsions d'impédance 5 fois supérieure à celle du capteur 1.

• Courbe C : signaux alors effectivement appliqués au taximètre 2, par superposition des signaux réguliers A et des signaux de fraude B, compte tenu des différences d'impédances.

On constate alors que les signaux de la courbe C sont bien des signaux sensiblement rectangulaires et donc constitués en pratique d'une succession de niveaux hauts de valeur moyenne D, et de niveaux bas de valeur moyenne E.

En revanche, la largeur de chaque créneau est celle des créneaux de la courbe de fraude B, ce qui signifie que les impulsions de la courbe C ont la même fréquence que celles du générateur d'impulsions du fraudeur, de sorte que le taximètre va mesurer une vitesse de 20% supérieure à la vitesse réelle du taxi, et donc afficher un prix de 20% supérieur au prix réel.

Conformément à l'invention, et donc pour éviter ce type de fraude basé sur une falsification du train d'impulsions émis par le capteur 1, le microprocesseur 11 analyse, par échantillonnage, les signaux qui lui sont appliqués sur son entrée 10.

Il préleve donc un grand nombre d'échantillons successifs, par exemple plusieurs centaines dont au moins plusieurs dans chaque période du signal, sur un intervalle de temps déterminé.

Il calcule la valeur moyenne des niveaux hauts et la valeur moyenne des niveaux bas. En supposant qu'il y a fraude, il s'agit alors des valeurs D, par exemple de 11 Volts, et E, par exemple de 1 Volt, de la courbe C.

Il définit alors, de part et d'autre de chaque valeur moyenne, une relativement très étroite bande de tolérance, par exemple de plus ou moins 0,2 Volts.

Il classe alors les valeurs des niveaux hauts, et/ou des niveaux bas, des échantillons en trois catégories pour chaque type de niveau, haut ou bas :

1. ceux qui sont compris dans la bande de tolérance

- ce,
2. ceux qui sont au dessus de cette bande de tolérance,
 3. ceux qui sont au dessous de cette bande de tolérance.

En cas de fraude (courbe C), comme on le voit sur le dessin et vu la forme de la tension C qui est en réalité la tension B modulée en amplitude par la tension A. il n'existe en pratique que des niveaux instantanés qui sont situés en dehors de la bande de tolérance, haute ou basse. Pour les niveaux hauts par exemple, ceux-ci valent soit 10 Volts, soit 12 Volts, alors que leur valeur moyenne D est de 11 Volts et que la bande de tolérance est comprise entre 10,8 et 11,2 Volts.

Bien entendu, on peut aussi avoir des valeurs comprises dans la bande de tolérance, en raison des bruits aléatoires, mais de toute façon, il y aura bien plus, et en tous cas plusieurs fois plus ou même plus de 10 fois plus, de valeurs extérieures à cette bande.

Le microprocesseur 11 constate alors qu'il y a fraude, et en conséquence il commande le blocage du taximètre.

Ce dernier affiche alors un signal d'erreur, et il ne peut être remis en route qu'en tapant, sur le clavier 12-15, un code secret qui est seul connu des techniciens accrédités.

A contrario, s'il n'y a pas fraude et que c'est donc le signal A qui est appliqué au taximètre 2, la valeur moyenne des niveaux hauts correspond pratiquement au niveau haut F des impulsions et la valeur moyenne des niveaux bas correspond au niveau bas G des impulsions. Dans un tel cas, presque tous les signaux échantillonnes seront compris dans la bande de tolérance correspondante, haute ou basse, aux minoritaires signaux de bruit aléatoire près, et le microprocesseur 11 ne déclenche alors pas d'action anti-fraude.

Comme il va de soi, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation qui vient d'être décrit. C'est ainsi par exemple que, dans le cas d'une fraude selon la courbe C, l'analyse des signaux d'échantillonnage peut consister à reconstituer, à partir de ces échantillons, cette courbe C et à déterminer alors s'il s'agit bien d'une tension qui, bien qu'ayant une allure générale d'une suite de signaux sensiblement rectangulaires, est modulée régulièrement, et donc de façon répétitive, en amplitude. Sur la courbe C de la figure 2 par exemple, on observe une modulation d'amplitude qui s'étend, selon une certaine loi, sur 5 créneaux successifs, puis reprend identiquement sur les 5 créneaux suivants, et ainsi de suite.

De même façon, dans le cas où les courbes A et B sont des sinusoïdes et non pas des signaux carrés ou rectangulaires, l'analyse après échantillonnage consiste alors à déterminer si la tension résultante C est ou non une sinusoïde modulée régulièrement en amplitude.

D'une façon générale également, le procédé peut

consister à mesurer les tensions de crête hautes et/ou basses pour un certain nombre de niveaux hauts et/ou de niveaux bas de ladite tension, quelque soit sa forme périodique, à examiner les variations de ces tensions de crête, et à déclencher l'action anti-fraude si, sur un temps donné, y a un certain nombre de ces variations qui sont d'amplitude suffisante, par exemple supérieures à quelques dixièmes de Volts. Typiquement, on calcule la valeur moyenne de ces tensions de crête, hautes et/ou basses, et on déclenche l'action anti-fraude si, sur ce temps donné, y a plus qu'un certain nombre de valeurs de tensions de crête qui diffèrent suffisamment, par exemple de plus de quelques dixièmes de Volts, de cette valeur moyenne.

D'une façon générale encore, on peut examiner la périodicité de ladite modulation afin de déclencher l'action anti-fraude.

Selon une forme du procédé, l'analyse de la variation de la tension C peut être réalisée par une Transformée de Fourier Rapide (FFT).

Revendications

1. Procédé pour éviter les fraudes sur un taximètre (2) ou sur un chronotachygraphe, associés l'un à un taxi et l'autre à un camion équipés l'un et l'autre d'un capteur tachymétrique (1) qui fournit, à ce taximètre ou à ce chronotachygraphe, une information électrique, telle qu'un train d'impulsions, qui est représentative de la vitesse du véhicule, caractérisé en ce que l'on déclenche une action anti-fraude si l'on constate que la tension (C), appliquée au taximètre ou au chronotachygraphe et représentative de ladite vitesse du véhicule, est modulée en amplitude.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que cette action anti-fraude consiste à interdire le fonctionnement du taximètre ou chronotachygraphe.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on procède par échantillonnage de ladite tension (C) pour déterminer si celle-ci est modulée en amplitude.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, dans le cas où les signaux, issus du capteur et normalement appliqués au taximètre ou chronotachygraphe, sont des signaux carrés (A) ou rectangulaires, on analyse les niveaux hauts et/ou les niveaux bas de ladite courbe C, et on déclenche l'action anti-fraude si, sur un temps donné, y a suffisamment de valeurs de ces niveaux qui sont extérieures à une bande de tolérance autour de la valeur moyenne de l'un et/ou l'autre de ces niveaux.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on mesure les tensions de crête hautes et/ou basses pour un certain nombre de niveaux hauts et/ou de niveaux bas de ladite tension, en ce que l'on examine les variations de ces tensions de crête, et en ce que l'on déclenche l'action anti-fraude si, sur un temps donné, y a un certain nombre de ces variations qui sont d'amplitude suffisante.

5

10

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on calcule la valeur moyenne de ces tensions de crête, hautes et/ou basses, et en ce que l'on déclenche l'action anti-fraude s'il y a plus qu'un certain nombre de valeurs de tensions de crête qui diffèrent suffisamment de cette valeur moyenne.

15

7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on examine la périodicité de la modulation afin de déclencher l'action anti-fraude.

20

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il consiste à faire effectuer l'échantillonnage, l'analyse de la tension (C), et la commande de l'action anti-fraude, par l'unité logique centrale (11) du taximètre ou chronotachygraphe.

25

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'analyse de la variation de la tension (C) est réalisée par une Transformée de Fourier Rapide (FFT).

30

35

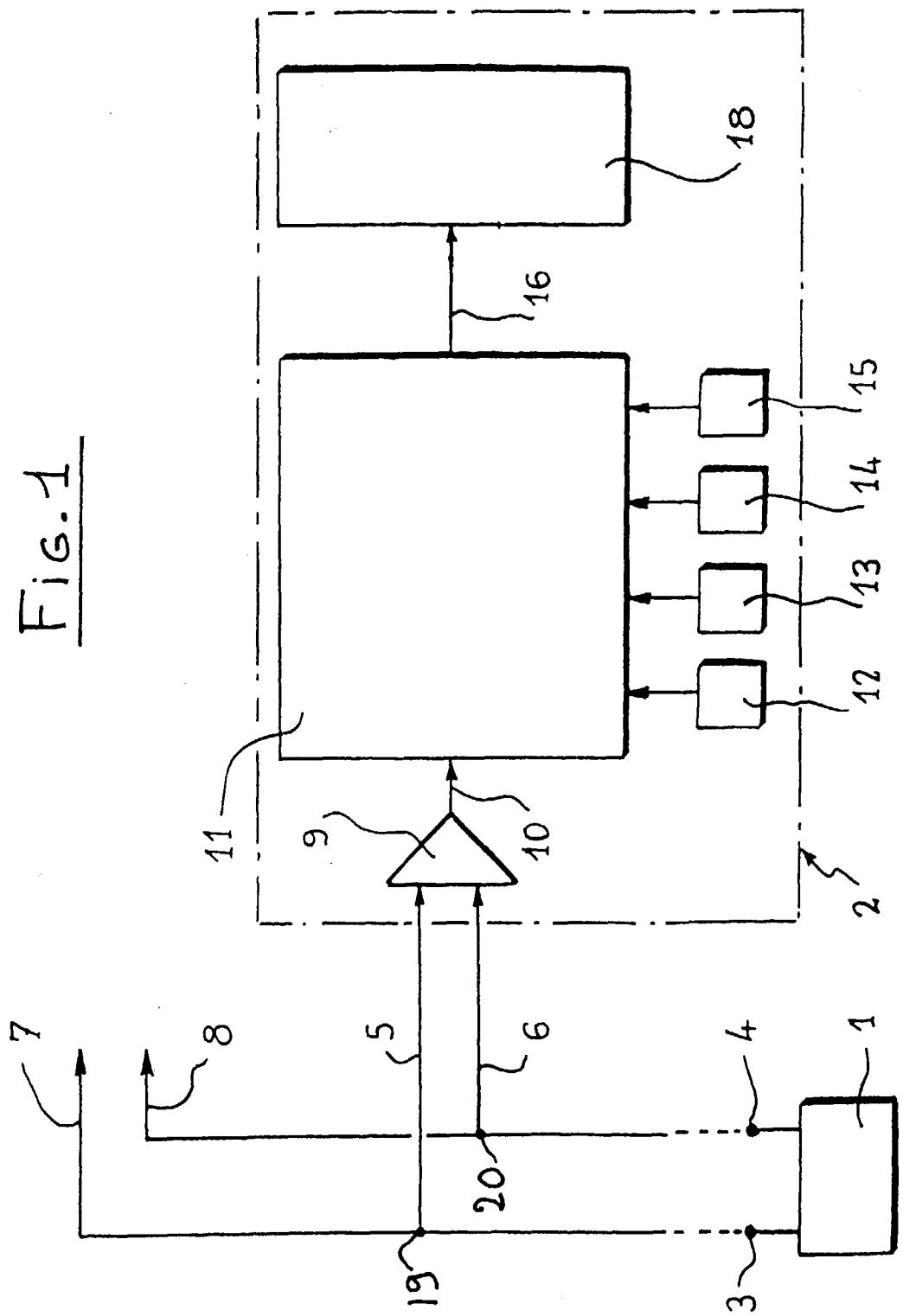
40

45

50

55

Fig. 1



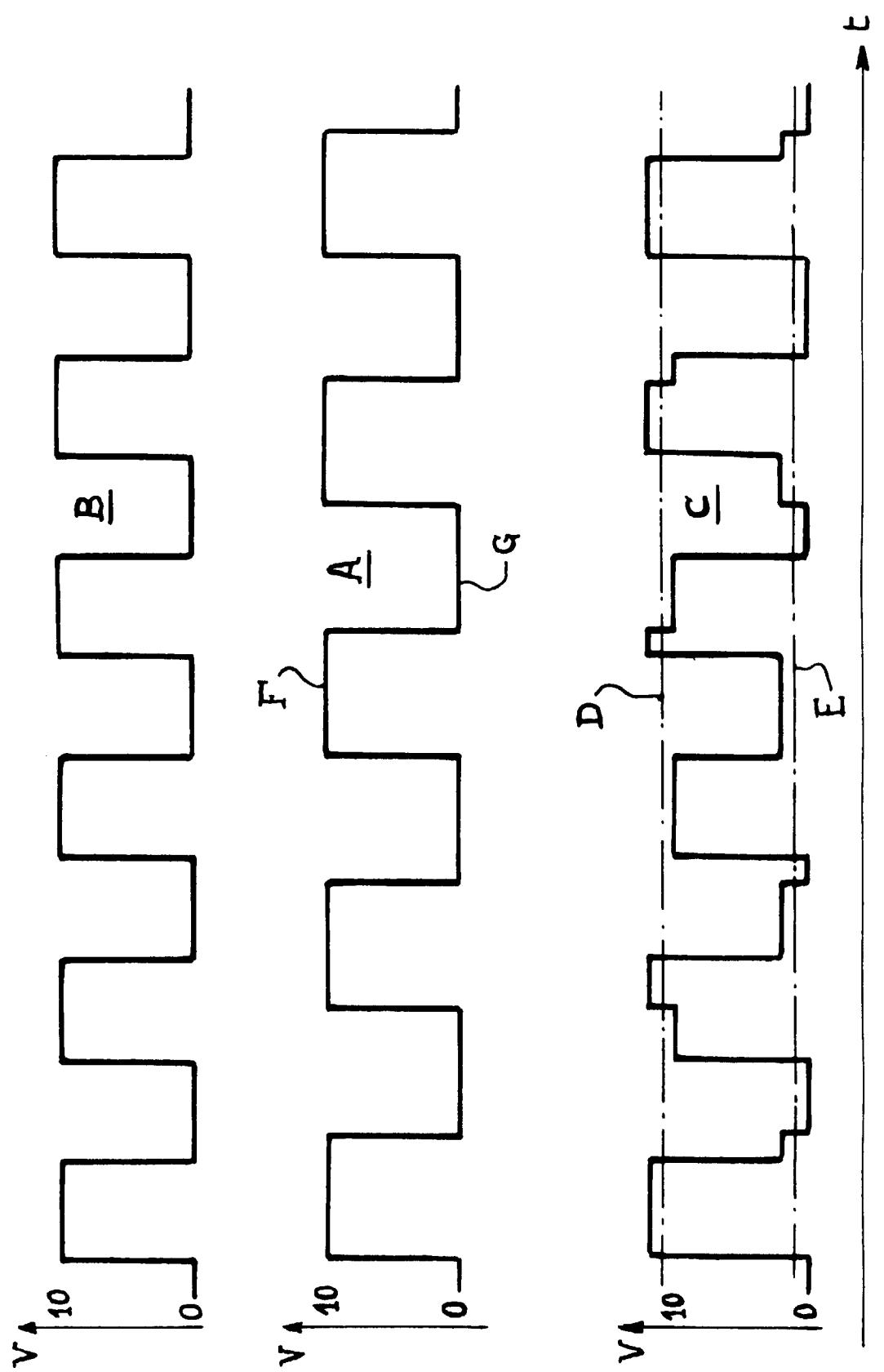


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 42 0117

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)												
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée													
A	US 5 155 747 A (HUANG CHUNG-HWA) 13 octobre 1992 * abrégé; revendications; figures * * colonne 1, ligne 34 - ligne 51 * * colonne 3, ligne 7 - ligne 34 * ----	1-9	G07B13/02 G07C7/00												
A	FR 2 703 493 A (RICARD CLAUDE) 7 octobre 1994 * abrégé; revendications; figures * ----	1, 2													
A	EP 0 664 528 A (RICARD CLAUDE) 26 juillet 1995 ----														
A	EP 0 750 178 A (VDO SCHINDLING) 27 décembre 1996 -----														
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)												
			G07B G07C												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Lieu de la recherche</td> <td style="padding: 2px;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="padding: 2px;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">LA HAYE</td> <td style="padding: 2px;">22 octobre 1998</td> <td style="padding: 2px;">Meyl, D</td> </tr> </table>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	22 octobre 1998	Meyl, D						
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur													
LA HAYE	22 octobre 1998	Meyl, D													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">T : théorie ou principe à la base de l'invention</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">X : particulièrement pertinent à lui seul</td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">D : cité dans la demande</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">A : arrière-plan technologique</td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">L : cité pour d'autres raisons</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">O : divulgation non-écrite</td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">& : membre de la même famille, document correspondant</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;">P : document intercalaire</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>				CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention	X : particulièrement pertinent à lui seul	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	D : cité dans la demande	A : arrière-plan technologique	L : cité pour d'autres raisons	O : divulgation non-écrite	& : membre de la même famille, document correspondant	P : document intercalaire	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention														
X : particulièrement pertinent à lui seul	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date														
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	D : cité dans la demande														
A : arrière-plan technologique	L : cité pour d'autres raisons														
O : divulgation non-écrite	& : membre de la même famille, document correspondant														
P : document intercalaire															