



N° 897.838

Classif. Internat.: HO4N/B06K

Mis en lecture le: 16 -01- 1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 27 septembre 19 83 à 14 h. 15*

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : THOMSON-CSF
Boulevard Haussmann 173, Paris (France)

repr. par les Bureaux Vander Haeghen à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Procédé pour augmenter la sensibilité d'une
caméra de télévision et système de télévision pour la
mise en oeuvre de ce procédé,

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 29 septembre 1982,
n° 427.889

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans ga-
rantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la
description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de
sa demande de brevet.

Bruxelles, le 14 octobre 19 83

PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur

L. WUYTS

097038

53 096 TCB MON
21360 - B. 75 635 DS

Description jointe à une demande de

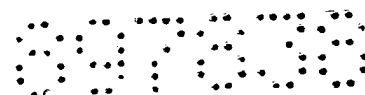
BREVET BELGE

déposée par la société dite: THOMSON-CSF

ayant pour objet: Procédé pour augmenter la sensibilité
d'une caméra de télévision et système
de télévision pour la mise en oeuvre
de ce procédé

Qualification proposée: BREVET D'INVENTION

Priorité d'une demande de brevet déposée aux Etats-Unis
d'Amérique le 29 septembre 1982 sous le n° 427.889



trame donnée est affectée par le balayage d'analyse des lignes correspondant à l'autre trame qui est entrelacée avec la précédente.

Par exemple, supposons qu'un élément d'image situé sur une ligne de rang pair $2n$ vienne juste d'être lu (déchargé) par le faisceau de balayage du tube. Dans le cas idéal, la lumière venant frapper cet élément pendant la durée d'analyse de toute une image provoquerait l'accumulation de charges électriques qui constitueraient le signal vidéo en ce point lors du prochain passage du faisceau d'analyse en ce point. En réalité, on constate que le balayage des lignes adjacentes appartenant à la trame entrelacée, c'est-à-dire les lignes de rangs $2n-1$ et $2n+1$, provoque une certaine décharge aux emplacements des éléments d'image de la ligne de rang $2n$. Ceci signifie que l'accumulation des charges par la lumière sur les emplacements des éléments d'image de la ligne de rang $2n$ ne correspond pas à la durée d'une image, mais à une durée inférieure, correspondant approximativement à une trame ($1/2$ image). Il en résulte que le signal vidéo obtenu est plus faible que dans le cas idéal où ce phénomène est absent, et par conséquent le rapport signal à bruit du signal vidéo est dégradé. Cet effet, bien entendu, est le même pour les trames paires et impaires.

L'objet de la présente invention est un procédé remédiant à cet inconvénient, et une caméra de télévision mettant en oeuvre ce procédé.

Selon l'invention un procédé pour augmenter la sensibilité d'une caméra de télévision comportant au moins un tube réalisant l'analyse de chaque image en deux trames par un faisceau d'électrons, est caractérisé en ce qu'il consiste :

- à supprimer périodiquement le faisceau d'électrons, du ou des tubes de la caméra, pendant une durée équivalente à un nombre entier fixé de trames, et avec une période équivalente à un nombre entier fixé de trames ;
- à reconstituer un signal vidéo pour les trames non analysées à cause de la suppression du faisceau, en déterminant les valeurs de ce signal à partir des valeurs du signal vidéo des trames analysées lorsque le faisceau n'est pas supprimé.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails apparaîtront à la lecture de la description ci-dessous et des figures l'accompagnant :

- la figure 1 représente le schéma synoptique d'un exemple de réalisation d'une première partie du système selon l'invention ;

- la figure 2 représente un chronogramme d'un signal vidéo utilisé pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

5 - la figure 3 représente un schéma synoptique d'un exemple de réalisation d'une seconde partie du système selon l'invention ;

Le procédé selon l'invention consiste à inhiber périodiquement le faisceau d'analyse du tube, ou des tubes, de la caméra d'un système de télévision pendant une durée correspondant par exemple à deux trames, 10 avec une période correspondant à trois trames, de telle façon qu'après l'analyse d'une trame, l'analyse est inhibée pendant une durée correspondant à deux trames, afin de supprimer l'effet de décharge provoqué par le balayage d'analyse des trames entrelacées. En outre, le procédé consiste à 15 générer un signal vidéo normal en remplaçant le signal vidéo correspondant aux trames non analysées, par un signal vidéo reconstitué à partir de celui correspondant aux trames effectivement analysées.

Sur la figure 1, une première partie d'un exemple de réalisation du système selon l'invention comporte : une caméra vidéo 10 ; un générateur 20 de synchronisation, de suppression, et de balayage ; un générateur auxi- 20 liaire 30 de suppression de trames ; un oscillateur 50 ; une porte analogique 55 ; un compteur de lignes 56 ; un monostable 57 ; un additionneur analogique 60 ; un dispositif 70 amplificateur et codeur ; et une borne de sortie 40. Cette première partie du système est reliée par la borne de sortie 40 à une entrée d'un magnétoscope 100. La caméra vidéo 10 25 comporte un tube de prises de vues réalisant une analyse d'une image par un faisceau électronique. Elle possède une première entrée de commande reliée à une sortie multiple du générateur 20 pour recevoir des signaux de synchronisation verticale et horizontale, un signal de suppression de faisceau d'analyse pendant le retour de ce faisceau, et des signaux 30 commandant le déviation du faisceau pour assurer le balayage d'analyse. Elle possède une seconde entrée de commande reliée à une sortie du générateur 30, et possède une sortie fournissant un signal vidéo à une première entrée de l'additionneur 60. L'additionneur 60, possède une seconde entrée reliée à une sortie de la porte 55 transmettant un signal

oscillatoire de fréquence 1 MHz, fourni par l'oscillateur 50, sous la commande de deux signaux respectivement appliqués à deux entrées de commande. Une première entrée de commande de la porte 55 est reliée à la sortie du générateur 30, et une seconde entrée de commande est reliée à une sortie du monostable 57. Le monostable 57 possède une entrée de commande reliée à une sortie du compteur de lignes 56. Le compteur de lignes 56 reçoit le signal de synchronisation verticale V et le signal de synchronisation horizontale H fournis par la sortie multiple du générateur 20. L'amplificateur et codeur 70 possède une entrée reliée à la sortie de l'additionneur 60, une entrée multiple de synchronisation reliée à la sortie multiple du générateur 20, et une sortie reliée à la borne de sortie 40. Le générateur 30 possède une entrée de synchronisation recevant le signal de synchronisation verticale V fourni par la sortie multiple du générateur 20.

Le générateur auxiliaire 30 de suppression de trames génère un signal qui, d'une part, supprime le faisceau électronique d'analyse pendant la durée de deux trames sur trois et qui, d'autre part, commande la porte 55. Le compteur de lignes 56 fournit sur sa sortie un signal déclenchant le monostable 57 au début du balayage de la 9^{ème} ligne de chaque trame dont l'analyse est inhibée par le générateur auxiliaire 30. Le compteur 56 compte les impulsions du signal de synchronisation verticale V, et compte les impulsions du signal de synchronisation horizontale H. Le monostable 57 génère une impulsion dont la durée est, par exemple, égale à la durée d'une ligne, pour commander la porte 55. La porte 55 transmet le signal fourni par l'oscillateur 50 lorsqu'elle reçoit simultanément le signal de commande fourni par le monostable 57 et le signal de commande fourni par le générateur auxiliaire 30. Le signal oscillatoire de fréquence 1 MHz est alors additionné par l'additionneur 60 au signal vidéo fourni par la caméra 10. Aux instants où la porte 55 est passante, ce signal vidéo est composé d'un niveau constant car l'analyse est supprimée. Ce signal oscillatoire constitue un signal d'identification placé au début de la période de chaque trame qui n'est pas analysée à cause de la suppression du faisceau électronique. Le dispositif 70 amplificateur et codeur transmet le signal fourni par l'additionneur 60 en y rajoutant les signaux de synchronisation classiques. Dans cet exemple, la borne de sortie 40 de cette première partie du système selon l'invention est reliée à l'entrée

d'un magnétoscope 100 pour enregistrer le signal vidéo obtenu. Dans un autre exemple d'application, ce signal pourrait être transmis sur une voie classique de transmission de télévision, avant d'être traité pour reconstituer un signal vidéo classique, pour faire fonctionner un récepteur classique.

5 La figure 2 représente un chronogramme du signal vidéo fourni par la borne de sortie 40, sans représenter les impulsions de synchronisation de lignes. Ce signal correspond à trois trames consécutives : t_1 , t_2 , et t_3 . La première trame, t_1 , est effectivement analysée, le signal vidéo comporte donc une impulsion de synchronisation de trame 111 et un signal
10 vidéo d'amplitude variable 114. La deuxième et la troisième trames, t_2 et t_3 , ne sont pas analysées car le faisceau électronique est supprimé. Le signal correspondant à t_1 et t_2 comporte respectivement les impulsions de synchronisation de trame, 112 et 113, et des salves, 115 et 116, d'oscillations de fréquence de 1 MHz, pendant une durée équivalente à une ligne.
15 Pendant la durée des autres lignes des trames non analysées t_2 et t_3 , le signal vidéo a une amplitude constante correspondant au niveau du noir.

Ce signal est enregistré et restitué par le magnétoscope 100. La figure 3 représente la deuxième partie de cet exemple de réalisation du système selon l'invention, permettant de générer un signal vidéo de type
20 classique, visualisable sur un récepteur de télévision classique. Cette deuxième partie comporte une borne d'entrée 80, un convertisseur analogique numérique 110, une mémoire de trame 120, trois portes numériques 130, 140 et 150, un additionneur numérique à trois entrées 170, un convertisseur numérique-analogique 175, un dispositif d'interpolation 145,
25 un oscillateur 106, un détecteur 105, un compteur de lignes 107, une mémoire morte 125, et une borne de sortie 90. Le dispositif d'interpolation 145 est constitué d'un dispositif numérique 146 à retard d'une ligne et d'un moyennneur numérique 147. Le signal fourni par la sortie du magnétoscope 100 est transmis par la borne d'entrée 80, d'un part à une entrée du
30 convertisseur analogique numérique 110 et, d'autre part, à une entrée du détecteur 105 qui a pour fonction de détecter le signal d'identification des trames non analysées. Le détecteur 105 reçoit un signal de référence fourni par l'oscillateur 106 qui délivre un signal oscillatoire de fréquence 1 MHz. Le détecteur 105 est validé par un signal fourni par une sortie du
35 compteur de lignes 107. Le compteur de lignes 107 reçoit un signal de synchronisation verticale V et un signal de synchronisation horizontale H

fournis par le magnétoscope 100 dans cet exemple. Le détecteur 105 fournit sur une sortie un signal logique lorsque le signal vidéo qu'il reçoit contient une salve d'oscillations à la fréquence 1 MHz pendant un intervalle de temps correspondant à la 9^{ème} ligne d'une trame. Le signal fourni
5 par la sortie du détecteur 105 est appliqué à une première entrée de la mémoire morte 125. Une seconde entrée reçoit le signal de synchronisation verticale V. Ces deux premières entrées sont des entrées de validation de la mémoire 125. Trois autres entrées, constituant des entrées d'adresse sont reliées respectivement à trois sorties de la mémoire morte
10 125. Ces trois sorties fournissent successivement un signal logique de durée égale à la durée d'une trame. Par exemple une première sortie fournit un signal logique pendant à la durée de la trame t_1 , une seconde sortie fournit un signal pendant la durée de la trame t_2 , et la troisième sortie fournit un signal logique pendant la durée de la trame t_3 , ces deux
15 dernières trames étant des trames non analysées, qui sont reconnues grâce au signal d'identification. La première sortie de la mémoire morte 125 est reliée à une entrée de commande d'écriture de la mémoire de trame 120 et à une entrée de commande de la porte 130. La seconde sortie de la mémoire morte 125 est reliée à une première entrée de commande de
20 lecture de la mémoire de trame 120 et à une entrée de commande de la porte 140. La troisième sortie de la mémoire morte 125 est reliée à une seconde entrée de commande de lecture de la mémoire de trame 120 et à une entrée de commande de la porte 150. La mémoire de trame 120 est, par exemple, une mémoire numérique à accès aléatoire et possède une
25 entrée d'adresse recevant une adresse correspondant à chaque point d'une trame, cette adresse étant fournie par un dispositif de comptage des impulsions de synchronisation, non représenté sur la figure. La sortie du convertisseur analogique numérique 110 est reliée à une entrée de données de la mémoire de trame 120 et à une entrée de la porte 130. La sortie de
30 la mémoire de trame 120 est reliée à une entrée du dispositif 145 d'interpolation et à une entrée de la porte 150. La sortie du dispositif d'interpolation 145 est reliée à une entrée de la porte 140. Les sorties des portes 130, 140, et 150, sont reliées respectivement à trois entrées de l'additionneur 170. La sortie de ce dernier est reliée à l'entrée du
35 convertisseur numérique-analogique 175, ce dernier restituant un signal vidéo analogique à la borne de sortie 90.

Le fonctionnement du système est périodique, avec une période correspondant à la durée de trois trames. Pendant la durée d'une première trame, t_1 , la mémoire de trame 120 est commandée pour stocker les valeurs numériques du signal vidéo fournies par le magnétoscope 100, et la
5 porte 130 est commandée pour transmettre ces valeurs numériques vers l'additionneur 170. Les portes 140 et 150 sont alors bloquées, elles fournissent donc une valeur nulle, et l'additionneur 170 transmet sans modification les valeurs numériques du signal vidéo de la trame analysée. Chaque valeur numérique est reconvertie en valeur analogique par le
10 convertisseur 175. Pendant la durée de la trame suivante, t_2 , la mémoire de trame 120 est commandée pour lire les valeurs mémorisées du signal vidéo de la trame précédente et la porte 140 est commandée pour transmettre les valeurs numériques fournies par le dispositif d'interpolation 145. Les portes 130 et 150 sont bloquées.

15 Le dispositif d'interpolation 145 réalise une interpolation entre les valeurs numériques du signal vidéo de deux lignes analysées pour déterminer les valeurs du signal vidéo d'une ligne non analysée située entre les deux lignes analysées. Le moyennneur numérique 147 possède deux entrées recevant respectivement les valeurs numériques appliquées à l'entrée du
20 dispositif 145 et les valeurs numériques retardées par le dispositif 146 à retard d'une ligne. La sortie du moyennneur 147 constitue la sortie du dispositif d'interpolation 145.

Pendant la durée d'une troisième trame, t_3 , la mémoire de trame 120 est commandée pour lire les valeurs numériques mémorisées et la
25 porte 150 est commandée pour être passante. Les portes 130 et 140 sont bloquées. La troisième trame étant de même parité que la première trame il n'est pas nécessaire de réaliser une interpolation, les valeurs numériques du signal vidéo de la première trame sont transmises directement par la porte 150 et par l'additionneur 170 sans modification. Pour les trames
30 suivantes le processus est réitéré cycliquement.

Il est à noter que, dans cet exemple, les trames analysées sont alternativement paires et impaires. On ne supprime qu'une trame sur deux parmi les trames paires et qu'une trame sur deux parmi les trames impaires.

L'invention ne se limite pas à l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, de nombreuses variantes sont à la portée de l'homme de l'art. Il est notamment possible d'utiliser différents types de signaux d'identification, de forme et de durée diverses. Un signal oscillatoire de fréquence très
5 supérieure à la fréquence de lignes, par exemple 1 MHz, présente l'avantage d'être facile à détecter dans un signal vidéo.

Il est possible aussi d'inhiber l'analyse pendant un temps différent de la durée de deux trames sur trois, cependant une augmentation du nombre des trames pendant lesquelles l'analyse est inhibée provoque une
10 dégradation de la qualité de représentation des mouvements rapides, car l'information est renouvelée à un rythme plus lent. Le type de la mémoire de trame 120 peut être numérique ou peut être analogique, par exemple une mémoire à transfert de charge peut être utilisée. Le système peut être facilement adapté à la télévision en couleurs en réalisant une
15 inhibition de l'analyse simultanément dans tous les tubes d'analyse de la caméra. Il peut être prévu de générer une tension vidéo constante et différente du niveau du noir pendant les trames non analysées afin de stabiliser le contrôle automatique de gain du magnétoscope.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour augmenter la sensibilité d'une caméra de télévision comportant au moins un tube réalisant l'analyse de chaque image en deux trames par un faisceau d'électrons, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à supprimer périodiquement le faisceau d'électrons, du ou des
5 tubes de la caméra, pendant une durée équivalente à un nombre entier fixé de trames, et avec une période équivalente à un nombre entier fixé de trames ;
- à reconstituer un signal vidéo pour les trames non analysées à cause de la suppression du faisceau, en déterminant les valeurs de ce
10 signal à partir des valeurs du signal vidéo des trames analysées lorsque le faisceau n'est pas supprimé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste en outre à ajouter un signal d'identification au signal vidéo fourni par la caméra pendant chaque période de trame où le faisceau d'électrons
15 d'analyse est supprimé.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, pour reconstituer un signal vidéo pour les trames non analysées il consiste :

- à mémoriser les valeurs du signal vidéo de chaque trame analysée pendant la durée des trames non analysées qui suivent ;
- 20 - à détecter, dans le signal vidéo fourni par la caméra, le signal d'identification de chaque trame non analysée ;
- à lire les valeurs mémorisées, pour reconstituer à partir de celles-ci les valeurs du signal vidéo d'une trame non analysée, chaque fois qu'un signal d'identification est détecté ;
- 25 - à constituer un signal vidéo en combinant séquentiellement les valeurs du signal vidéo des trames analysées et les valeurs du signal vidéo reconstitué des trames non analysées.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le faisceau d'électrons d'analyse est supprimé pendant deux trames sur
30 trois.

5. Système de télévision pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une caméra vidéo (10) comportant au moins un tube analysant chaque image en deux trames par un faisceau d'électrons ; et comporte une entrée de commande permettant de supprimer le faisceau d'électrons de chaque tube ;

- 5 - des moyens (30), reliés à l'entrée de commande de la caméra, pour commander la suppression du faisceau pendant une durée égale à un nombre entier fixé de trames avec une période égale à un nombre entier fixé de trames.

6. Système selon la revendication 5, pour la mise en oeuvre du
10 procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens (50, 55, 56, 57, 60) pour ajouter un signal d'identification au signal vidéo fourni par la caméra, commandés par les moyens (30) pour supprimer le faisceau.

7. Système selon la revendication 6, pour la mise en oeuvre du
15 procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour générer, pendant les trames non analysées, un signal vidéo reconstitué, ces moyens comportant :

- une mémoire de trame (120) pour stocker les valeurs du signal vidéo de chaque trame analysée ;
20 - des moyens (105, 106, 107, 125) pour détecter le signal d'identification dans le signal vidéo fourni par la caméra (10), et commander des lectures dans la mémoire (120) ;

- des moyens (145) pour combiner des valeurs de signal vidéo des trames analysées, afin de reconstituer les valeurs d'un signal vidéo
25 pour les trames non analysées.

- des moyens (125, 130, 140, 150, 170) pour combiner séquentiellement les valeurs du signal vidéo reconstitué pour les trames non analysées et les valeurs du signal vidéo de chaque trame analysée.

8. Système selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce
30 que les moyens (30) pour commander la suppression du faisceau agissent pendant la durée de deux trames sur trois.

9. Système selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les moyens pour ajouter un signal d'identification comportent des moyens (50) pour générer un signal périodique de fréquence très supérieure à la fréquence de lignes ; des moyens (55) pour commander la
35

897000

11

génération de ce signal au début de chaque période de trame correspondant à une trame non analysée ; et des moyens (60) pour additionner ce signal au signal vidéo fourni par la caméra (10).

BRUXELLES, le 27 SEP. 1983

P. Pon

Thomson CSF

P. Pon BUREAU VANDER HAEGHEN

[Signature]

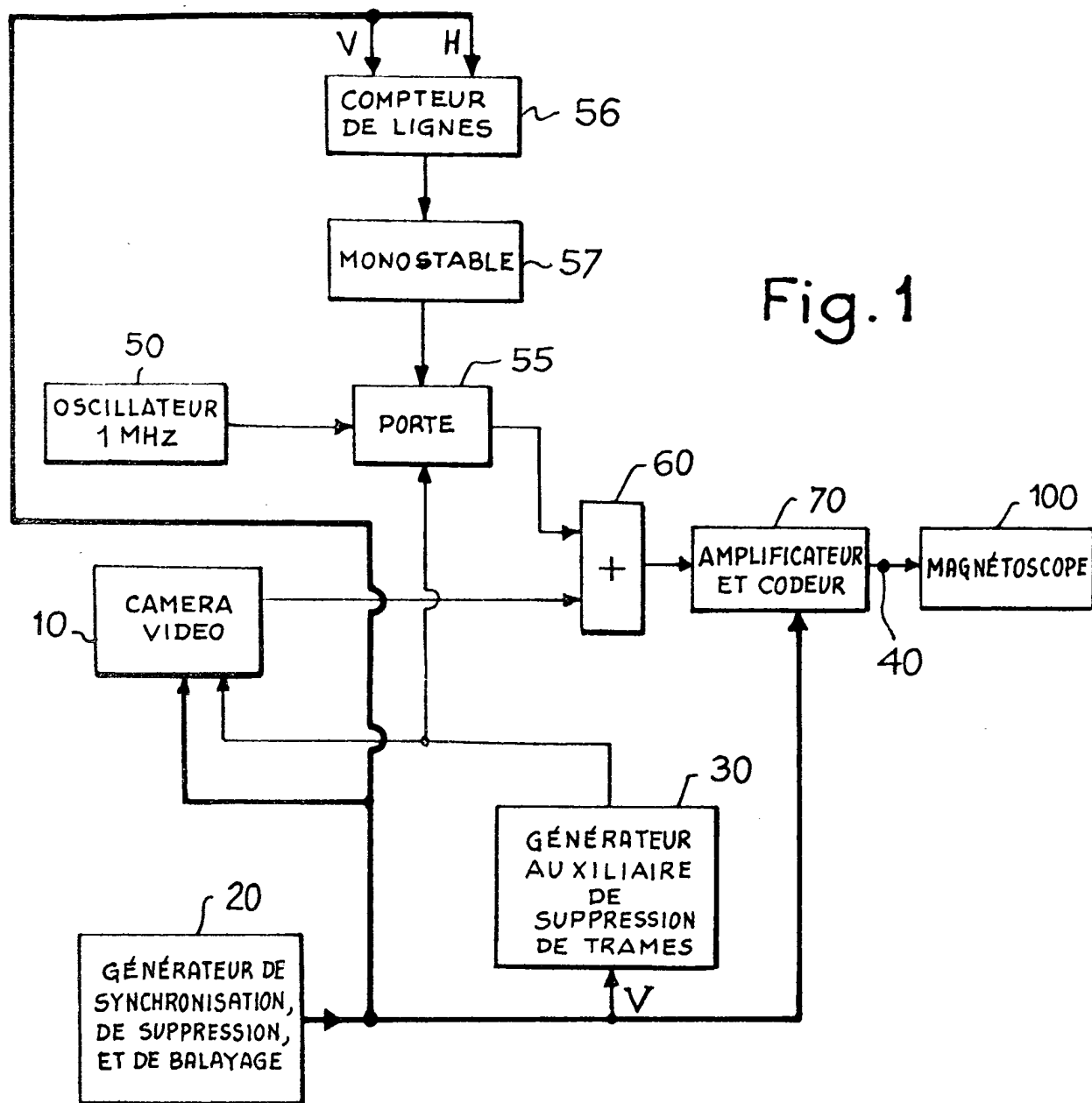
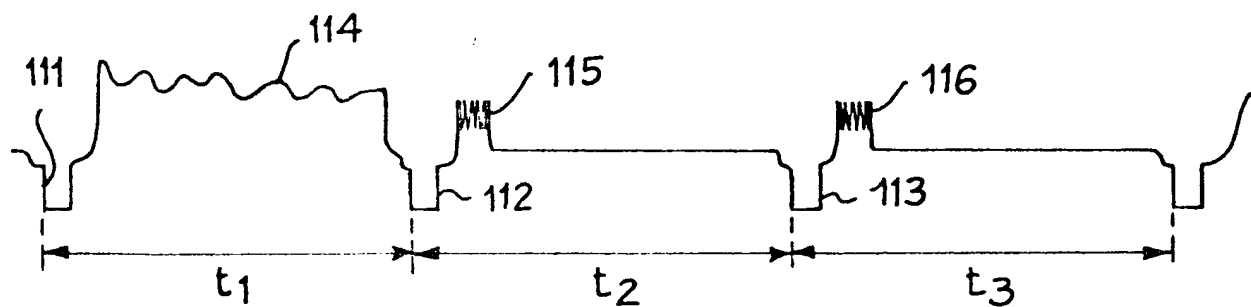


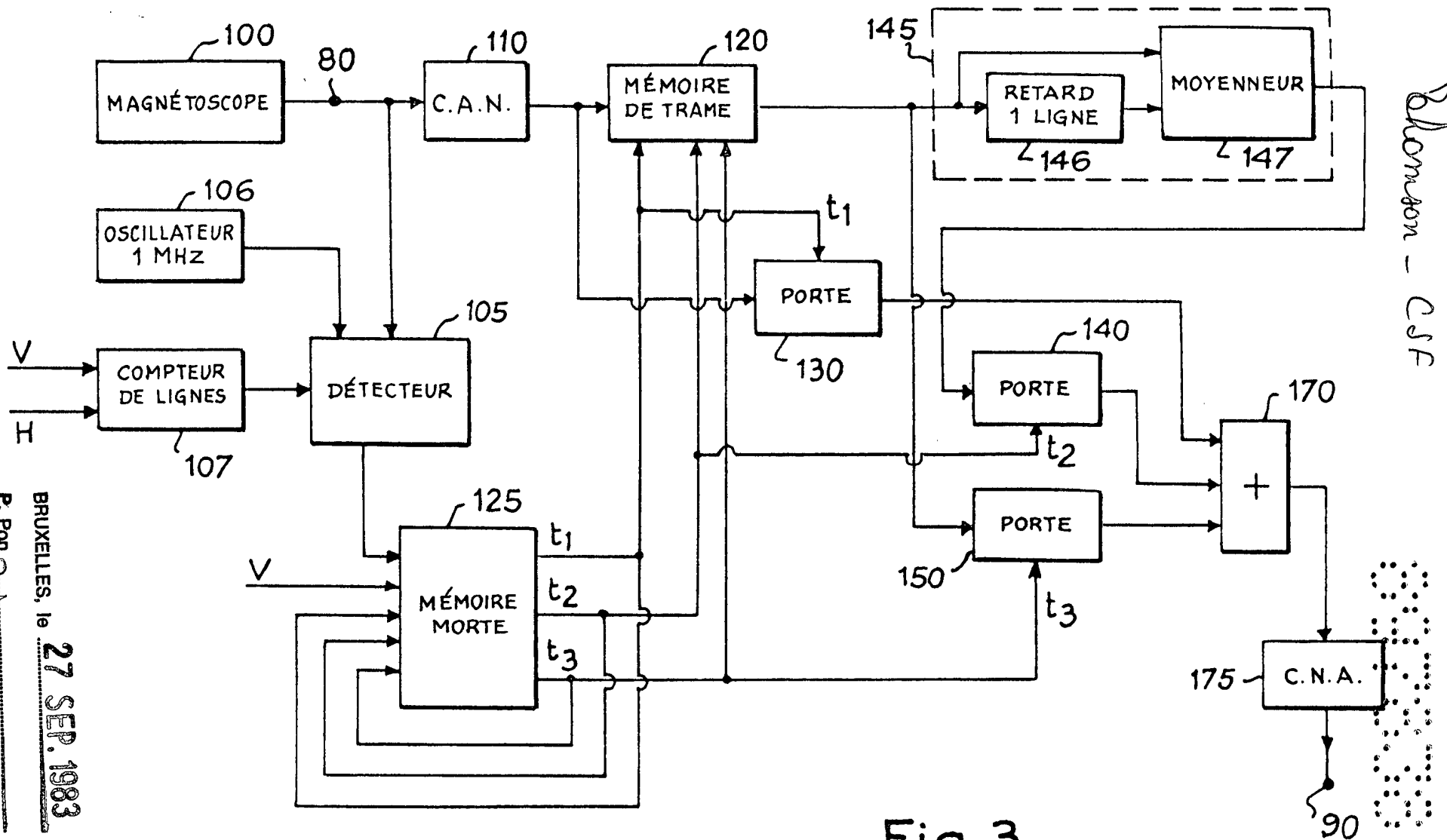
Fig. 2



BRUXELLES, le 27 SEP. 1983

E. Pon *Blomson-CSF*

P. Pon BUREAU VANDER MAEGHEN



Blomman - CSF

BRUXELLES, le 27 SEP. 1983.

E. Pon

Blomman - CSF

P. Pon BUREAU NANCY HAEGHEN