RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 508 262**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° **81 12122**

(54) **Système de numérisation et de traitement asynchrone de signaux vidéofréquence et récepteur de signaux de télévision équipé d'un tel système.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **H 04 N 5/76.**

(22) Date de dépôt..... 19 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 51 du 24-12-1982.

(71) Déposant : LA RADIOTECHNIQUE, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Christian Cantou.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Christian Landousy, SPID,
209, rue de l'Université, 75007 Paris.

SYSTEME DE NUMERISATION ET DE TRAITEMENT ASYNCHRONE DE SIGNAUX VIDEOFREQUENCE ET RECEPTEUR DE SIGNAUX DE TELEVISION EQUIPE D'UN TEL SYSTEME

La présente invention concerne un système de numérisation et de traitement asynchrone de signaux vidéofréquence, ainsi que tout récepteur de signaux de télévision équipé d'un tel système.

Lorsqu'un sytème de réception de signaux de télévision prévoit une séquence de traitement des lignes, impliquant donc une mise en mémoire du signal vidéo d'origine et, après traitement, une restitution du signal vidéo retardé d'une ou de plusieurs lignes, il doit comprendre une horloge d'échantillonnage synchrone des signaux de synchronisation des lignes. Pour éviter un décalage de l'horloge d'une ligne à l'autre, ce qui entraînerait l'apparition de déchirures horizontales sur l'image de télévision, cette horloge est fournie à partir d'une boucle de verrouillage de phase composée, comme le montrent la figure 1 et la description détaillée qui en est donnée plus loin, d'un oscillateur dont la fréquence est commandée par une tension continue, d'un diviseur ramenant cette fréquence à la fréquence des lignes, d'un comparateur de phase dont la sortie délivre la tension continue modifiant la fréquence de l'oscillateur (pour assurer une coïncidence de phase entre les signaux de synchronisation des lignes et les signaux obtenus par division de la fréquence de l'oscillateur), et d'un filtre absorbant les variations trop brusques par intégration des écarts de phase sur plusieurs lignes.

Dans un tel système, la stabilité de l'oscillateur est cependant insuffisante, entre deux comparaisons successives, pour une

restitution sans défaut de l'image de télévision ; quand par exemple on numérise et traite le signal vidéo composite, les instabilités instantanées de l'oscillateur apparaissent, sur le signal reconstitué après traitement, comme une rupture de phase que les démodulateurs restituent sous forme de traînées visibles (1 à 2 cm) et très gênantes. Par ailleurs, ce système est très sensible aux parasites existant dans les alimentations, et ses réglages sont difficiles et trop coûteux pour une fabrication en grande série.

Le but de l'invention est de proposer un système exempt de ces inconvénients, et présentant donc une grande stabilité et une facilité de mise en oeuvre autorisant son incorporation dans des appareils fabriqués en grande série.

L'invention concerne à cet effet un système de numérisation et de traitement asynchrone de signaux vidéofréquence comprenant un circuit d'extraction des signaux de synchronisation des lignes de télévision à partir du signal vidéo d'entrée, une mémoire numérique pour ce signal vidéo d'entrée, un circuit de commande d'acquisition pour l'écriture en mémoire, un circuit de traitement des signaux stockés en mémoire, et un circuit de commande de restitution pour la lecture en mémoire et la reconstitution d'un signal vidéo de sortie, caractérisé en ce que :

- il comprend un circuit d'horloge indépendant des signaux de synchronisation des lignes et consistant en un oscillateur dont le signal de sortie est envoyé à la fois sur le circuit de commande d'acquisition, sur le circuit de commande de restitution et sur un compteur de retard ;

- ce compteur est destiné à imposer aux signaux de synchronisation qu'il reçoit un retard égal à un nombre entier de lignes de télévision ;

- les signaux de sortie du circuit d'extraction de signaux de synchronisation, envoyés directement vers le circuit de commande d'acquisition, ne sont envoyés vers le circuit de commande de restitution qu'après traversée du compteur.

Comme le signal de synchronisation des lignes, extrait du signal vidéo d'entrée, est sujet à des variations temporelles (dites "jitter") autour de la période ligne théorique d'une durée de 64 microsecondes, l'initialisation du circuit de commande

d'acquisition pour l'écriture en mémoire intervient également de façon irrégulière, à des instants qui s'écartent d'une ou de plusieurs périodes d'horloge d'échantillonnage de la période ligne théorique. Si l'initialisation du circuit de commande de restitution pour la lecture en mémoire était faite par ce même signal de synchronisation extrait du signal vidéo d'origine, il apparaîtrait donc sur l'image de télévision, d'une ligne à l'autre, un glissement du signal vidéo restitué. La présence du compteur de retard permet de créer, pour le circuit de commande de restitution, une impulsion d'initialisation retardée très exactement d'un nombre entier de lignes par rapport à l'impulsion d'initialisation du circuit de commande d'acquisition : de la sorte, tout glissement d'initialisation à l'acquisition est reproduit de façon identique à la restitution, ce qui évite désormais l'apparition, sur l'image, des défauts dûs à ce glissement.

D'autres particularités de l'invention apparaîtront plus précisément dans la description qui suit et dans les dessins annexés, donnés à titre d'exemples et dans lesquels :

- la figure 1 montre un exemple de réalisation d'un système selon l'état antérieur de la technique ;
- la figure 2 montre un exemple de réalisation du système selon l'invention ; et
- la figure 3 montre un exemple d'application du système selon l'invention.

Dans le système selon l'état antérieur de la technique, représenté à la figure 1 , un signal vidéo fourni en E est stocké dans une mémoire 11, après transformation analogique-numérique dans le convertisseur 10. Après traitement dans un circuit 12 (la nature de ce traitement importe peu dans le cas présent et, ne constituant pas l'objet de l'invention ni ne pouvant la limiter, n'a donc pas à être précisée ici) et traversée du convertisseur numérique-analogique 13, un signal vidéo de sortie est restitué en S. L'horloge d'échantillonnage, qui doit être synchrone des signaux de synchronisation des lignes fournis par un séparateur 14, est une boucle de verrouillage de phase composée d'un comparateur de phase 15 recevant sur une première entrée les signaux de synchronisation des lignes et sur une deuxième entrée les signaux de sortie de la boucle, délivrés comme indiqué ci-dessous par le circuit 17, d'un oscillateur 16 dont la fréquence

est commandée par la tension continue de sortie du comparateur 15, et d'un circuit de division de fréquence et de commande de restitution 17 dont la sortie est reliée d'une part à la deuxième entrée du comparateur 15 et, pour initialisation, à un circuit de commande d'acquisition 18 (relié lui-même à la mémoire 11 et au circuit de traitement 12) et d'autre part à la mémoire 11. Un filtre 19 est prévu entre le comparateur 15 et l'oscillateur 16 pour absorber les variations trop brusques par intégration des écarts de phase sur plusieurs lignes.

Dans le système selon l'invention, représenté sur la figure 2, les éléments 10, 11, 12, 13, 14 et 18 sont conservés, avec la même fonction que celle qu'ils exerçaient dans le cas de la figure 1. Seul le circuit d'horloge est distinct et comprend, cette fois, un oscillateur 20 dont le signal de sortie, à fréquence libre F égale à N fois la fréquence des lignes, est envoyé d'une part sur un compteur de retard 21, d'autre part sur le circuit de commande d'acquisition 18, enfin sur un circuit de commande de restitution 22. Le retard ici apporté par le compteur 21 est égal à 64 microsecondes (la durée d'une ligne). L'initialisation du compteur 21 et du circuit de commande d'acquisition 18 est assurée par les signaux de synchronisation des lignes fournis par le séparateur 14, tandis que celle du circuit de commande de restitution n'intervient qu'à la fin du retard imposé par le compteur 21, soit 64 microsecondes exactement après l'initialisation du circuit de commande d'acquisition 18. De cette structure du système, il résulte que toute instabilité (ou "jitter") affectant les signaux de synchronisation des lignes n'a plus aucun effet nuisible sur la qualité des images de télévision finalement obtenues, puisque le signal vidéo présent en S est, dans toutes les circonstances, restitué par une lecture de la mémoire 11 effectuée avec un retard constant sur l'instant d'écriture dans cette mémoire. En effet, le glissement éventuel qui affecte les instants d'initialisation du compteur 21 et du circuit de commande d'acquisition 18 affecte de façon rigoureusement identique, à un temps de retard constant près, l'instant d'initialisation du circuit de commande de restitution, et aucun défaut visible ne correspond plus à ce glissement.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit et représenté, à partir duquel d'autres variantes peuvent être proposées, sans pour cela sortir

du cadre ou de l'esprit de l'invention. En particulier, il est bien évident que le retard apporté par le compteur 21 n'est pas limité à la valeur 64 microsecondes, mais qu'il peut prendre d'autres valeurs multiples de celle-ci ; il suffit que ce retard soit égal exactement à un nombre entier de fois la durée d'une ligne.

Par ailleurs, on peut utiliser le présente invention dans des codeurs ou décodeurs pour la télévision chiffrée (appelée plus couramment "télévision cryptée"). La figure 3 donne un exemple d'une telle réalisation : le décodeur qui y est représenté comporte, comme précédemment, les convertisseurs 10 et 13, une mémoire numérique (constituée par deux mémoires en parallèle 31 et 32 commandées par un circuit de permutation d'adresses 33 et qui sont chargées et lues en alternance comme le montre la position des commutateurs, une liaison directe entre les convertisseurs 10 et 13 étant prévue pendant la durée des impulsions de synchronisation des lignes qui précèdent le signal vidéo), le séparateur 14, l'oscillateur 20, le circuit de commande d'acquisition 18, le circuit de commande de restitution 22 et le compteur de retard 21, et comprend en outre une voie 30 d'accès aux émissions, composée elle-même d'un dispositif d'accès 34, personnel à chaque utilisateur, d'un générateur pseudo-aléatoire 35 recevant les signaux de synchronisation des lignes issus du séparateur 14, et d'un circuit de décodage 36. La présente invention concerne donc tout récepteur de télévision équipé d'un système tel que décrit ou d'un décodeur incorporant ce système.

REVENDICATIONS :

1. Système de numérisation et de traitement asynchrone de signaux vidéofréquence comprenant un circuit (14) d'extraction des signaux de synchronisation des lignes de télévision à partir du signal vidéo d'entrée, une mémoire numérique pour ce signal vidéo d'entrée, un circuit de commande d'acquisition (18) pour l'écriture en mémoire, un circuit (12) de traitement des signaux stockés en mémoire, et un circuit de commande de restitution (22) pour la lecture en mémoire et la reconstitution d'un signal vidéo de sortie, caractérisé en ce que :

- il comprend un circuit d'horloge indépendant des signaux de synchronisation des lignes et consistant en un oscillateur (20) dont le signal de sortie est envoyé à la fois sur le circuit de commande d'acquisition (18), sur le circuit de commande de restitution (22) et sur un compteur de retard (21) ;

- ce compteur (21) est destiné à imposer aux signaux de synchronisation qu'il reçoit un retard égal à un nombre entier de lignes de télévision ;

- les signaux de sortie du circuit (14) d'extraction de signaux de synchronisation, envoyés directement vers le circuit de commande d'acquisition (18) , ne sont envoyés vers le circuit de commande de restitution (22) qu'après traversée du compteur (21).

2. Récepteur de télévision caractérisé en ce qu'il est équipé d'un système selon la revendication 1.

2508262

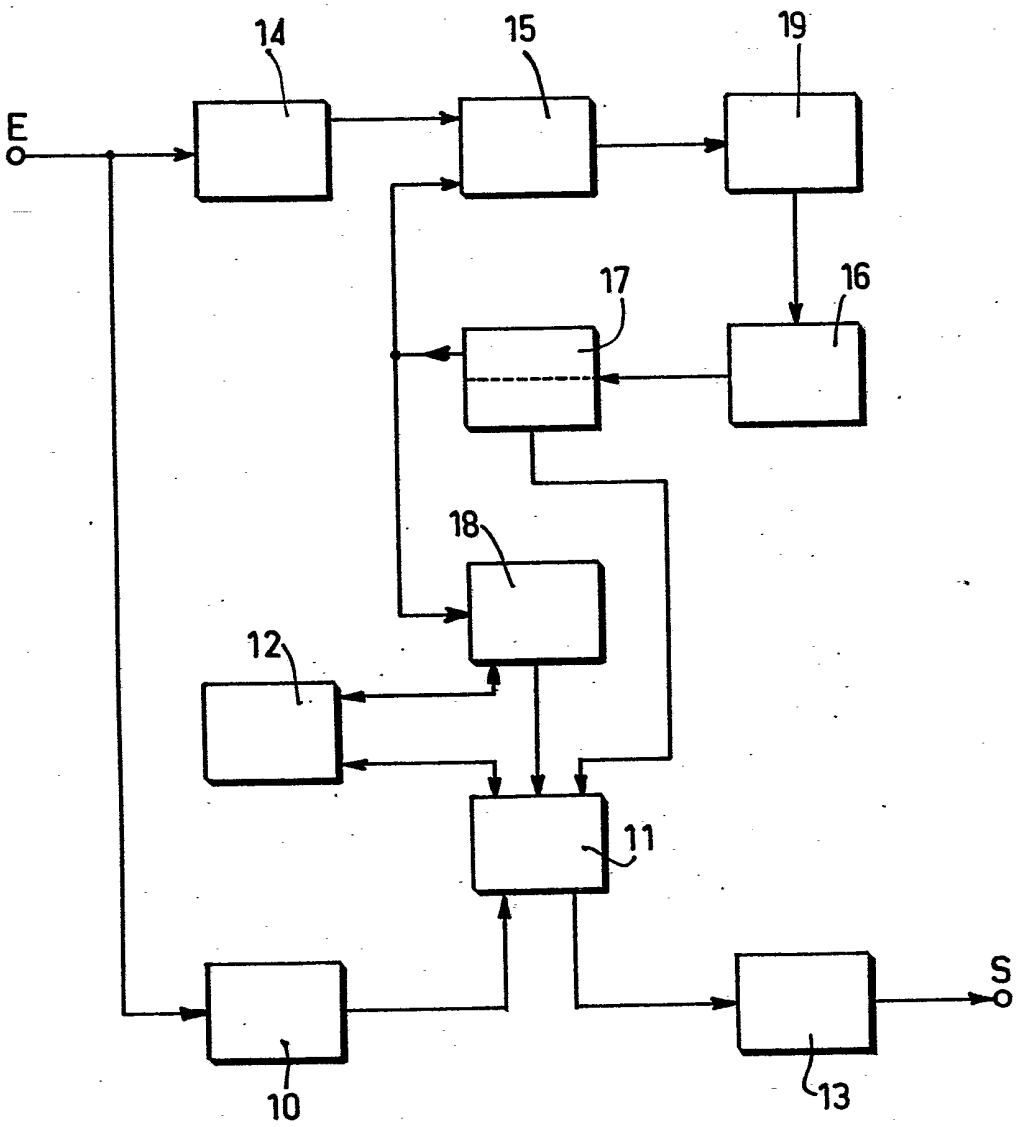

FIG.1

2508262
Feuille rectifiée

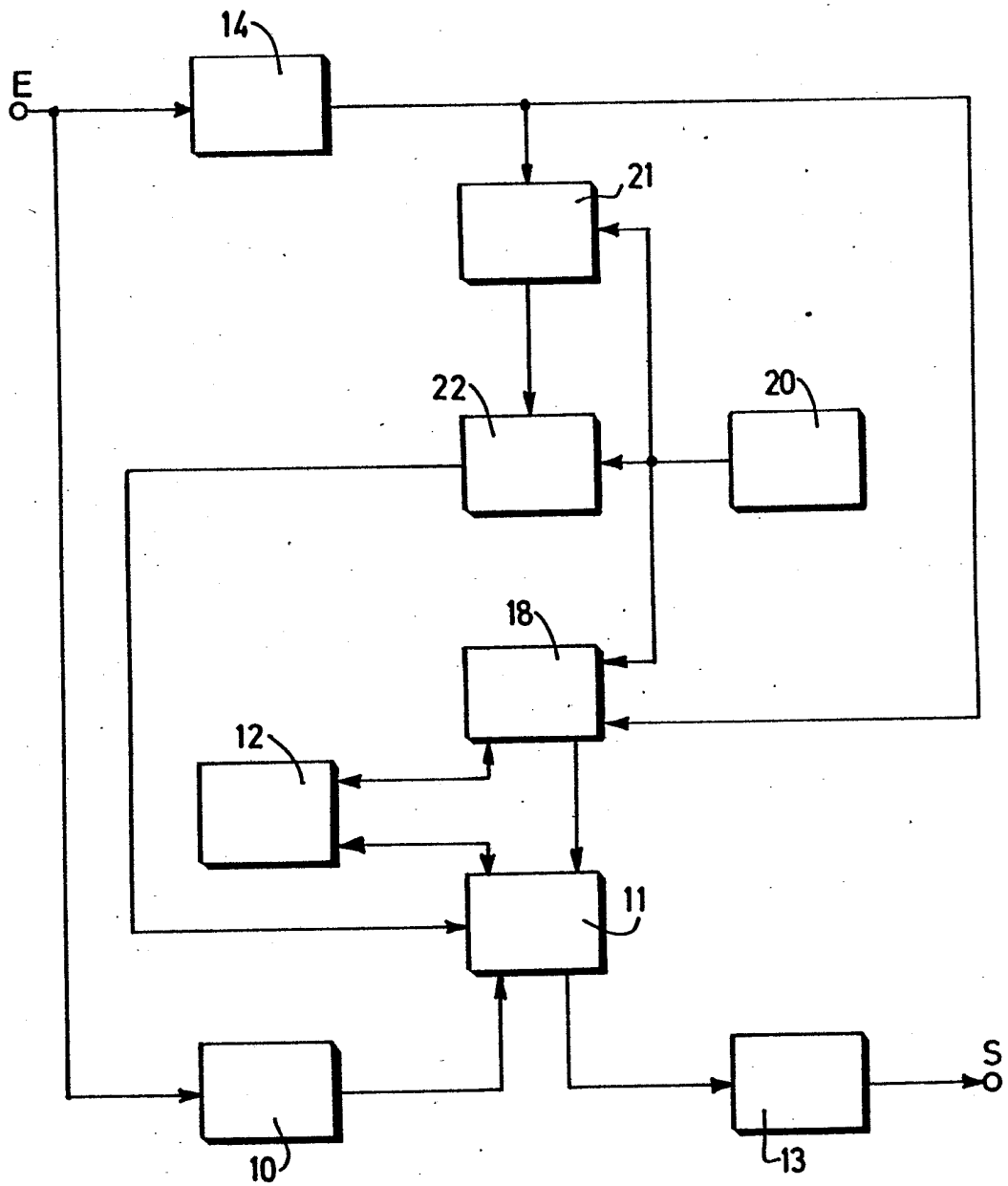

FIG.2

2508262

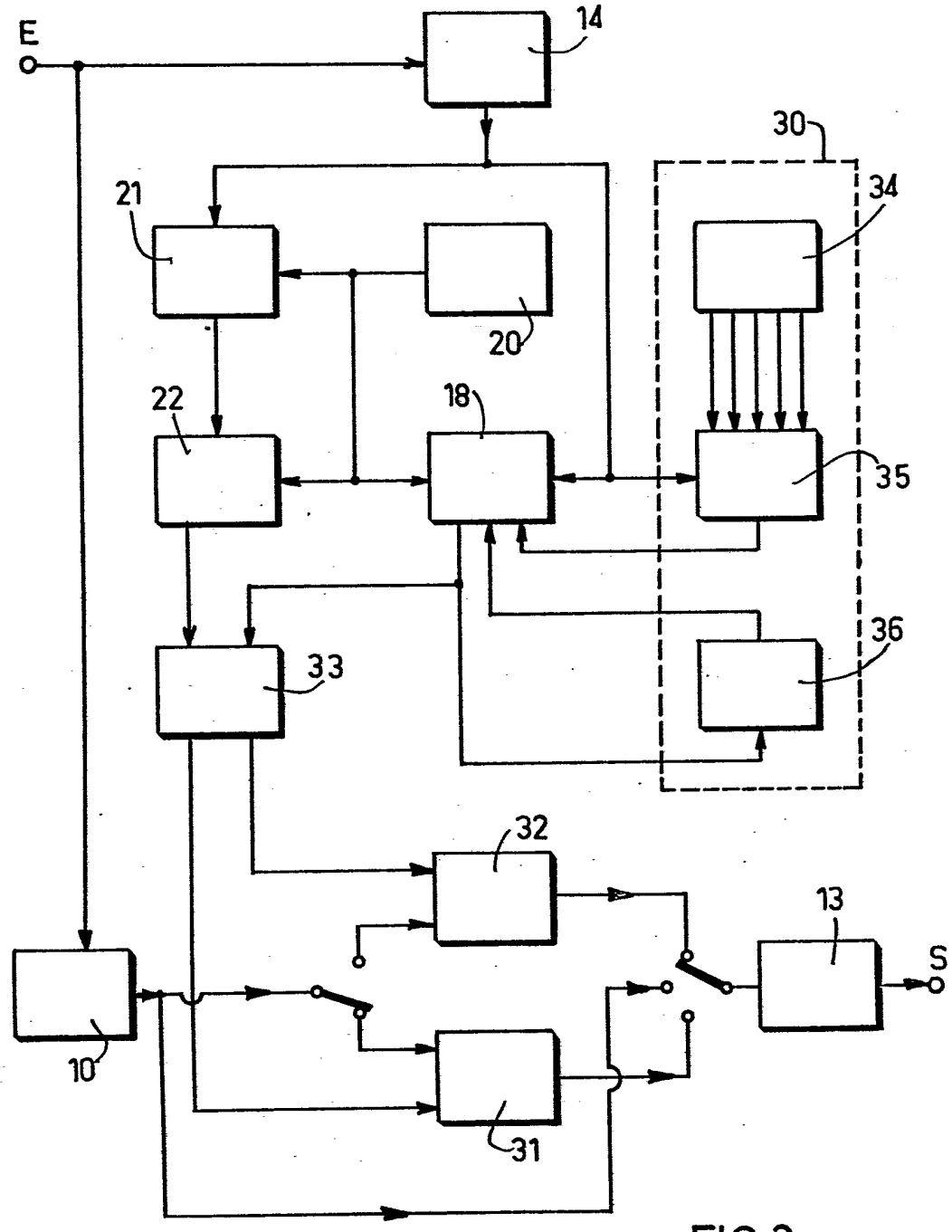

FIG.3