(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 532 501**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 13735**

(51) Int Cl³ : H 04 N 5/14, 3/28.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 25 août 1983.

(30) Priorité JP, 25 août 1982, n° 147 225/82.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 9 du 2 mars 1984.

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

(71) Demandeur(s) : *Société dite : SONY CORPORATION.* — JP.

(72) Inventeur(s) : Yutaka Tanaka, Yasunari Ikeda et Hiroshi Nakano.

(73) Titulaire(s) :

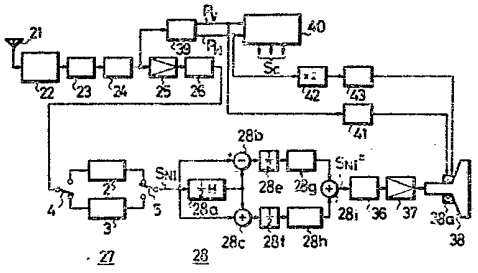
(74) Mandataire(s) : Bert, de Keravenant et Herrburger.

(54) Récepteur de télévision dont l'entrée reliée à un convertisseur de signal reçoit un signal vidéo imbriqué.

(57) *a.* Récepteur de télévision dont l'entrée reliée à un convertisseur de signal reçoit un signal vidéo imbriqué.

b. Récepteur caractérisé par un convertisseur de signal 27 inserrant les signaux d'une nouvelle ligne entre deux lignes successives du signal imbriqué et un filtre fréquence horizontale et verticale du signal vidéo non imbriqué.

c. L'invention concerne le traitement des images vidéo.



FR 2 532 501 - A1

" Récepteur de télévision dont l'entrée reliée à un convertisseur de signal reçoit un signal vidéo imbriqué ".

La présente invention concerne un récepteur de télévision et notamment un récepteur de télécision à double balayage non imbriqué qui reçoit un signal vidéo d'un système à balayage imbriqué pour afficher le signal suivant un système à balayage non imbriqué.

De façon générale dans l'affichage d'une image dans le système à balayage imbriqué, lorsqu'une image se compose de 525 lignes de balayage, la moitié c'est-à-dire 262,5 lignes de balayage forme une trame dans laquelle on peut supprimer le scintillement de l'image si la fréquence verticale est choisie égale à 60 Hz. De même pour obtenir une image présentant une résolution verticale élevée, le balayage de la trame suivante se fait avec un décalage correspondant à la moitié d'une ligne de balayage.

Toutefois dans ce cas, bien que le nombre d'images apparaîssant sur l'écran soit de 60 images/seconde, sur un plan macroscopique, sur le plan microscopique, la même position d'une ligne de balayage est éclairée tous les 1/30ème de seconde et la durée de l'affichage est 1/30ème de seconde. Il en résulte que l'émission lumineuse d'une ligne scintille, ce qui se traduit visuellement par l'effet de scintillement. Il se produit ainsi le scintillement d'une ligne.

Pour réduire le scintillement d'une ligne, il suffit

que la période d'affichage d'une ligne de balayage soit inférieure à 1/30 seconde. C'est pourquoi, on a déjà proposé dans la technique un récepteur de télévision à double balayage dans lequel on effectue un balayage à la vitesse double de la fréquence horizontale. Dans ce cas, les durées d'affichage ou périodes d'affichage à la fois des trames et des lignes sont choisies égales à 1/60 seconde si bien qu'il n'y a jamais de scintillement de trame, ni de scintillement de ligne.

Pour effectuer un balayage à vitesse double dans lequel la fréquence horizontale est double, le signal vidéo du système imbriqué est transformé en un signal vidéo du système non imbriqué dont la fréquence horizontale est double ; puis, le signal est appliqué au tube-image.

Dans le procédé de conversion ci-dessus, on a déjà proposé des procédés qui sont réalisés par les circuits pratiques représentés aux figures 1 à 3.

En premier lieu, la figure 1 montre un procédé de prévision selon lequel le signal vidéo d'une ligne de balayage précédente est le même que celui de la ligne de balayage qui suit ; ce procédé utilise directement le signal vidéo de la ligne de balayage précédente comme signal interposé c'est-à-dire que l'on applique un procédé d'interpolation de la valeur précédente.

Selon la figure 1, la référence 1 concerne la borne d'entrée à laquelle est appliqué un signal vidéo S_i du système imbriqué. Les références 2 et 3 désignent respectivement des mémoires de 1 H c'est-à-dire correspondant à une période horizontale ; ces mémoires sont telles que la vitesse de lecture est fixée au double de la vitesse d'inscription. Les références numériques 4 et 5 désignent respectivement des commutateurs-inverseurs dont chacun change de position à la période de 1 H, si bien que lorsque le commutateur 4 change de position d'un côté des

mémoires 2 et 3 de période 1 H, le commutateur 5 change de position de l'autre côté.

Dans l'exemple représenté à la figure 1, le signal vidéo S_i appliqué à la borne d'entrée est inscrit alternativement dans les mémoires 2 et 3 de période 1 H selon une période de 1 H pour chacun ; dans la période de 1 H au cours de laquelle le signal vidéo S_i est inscrit dans l'une des mémoires 2 et 3, le signal vidéo S_i d'une période de 1 H qui est inscrit au cours de la période 1 H précédente est lu en continu deux fois de l'autre des deux mémoires 2 et 3, puis est fourni à la borne de sortie 6. Ainsi dans ce cas, la borne de sortie 6 donne un signal vidéo S_{NT} (figure 4B) dans un système non imbriqué et ce signal a une fréquence horizontale double de celle du signal vidéo S_i ; en d'autres termes, le signal vidéo de chaque ligne de balayage du signal vidéo S_i apparaît en permanence deux fois pour chaque période 1/2 H.

La figure 2 montre un procédé de prévision selon lequel le signal vidéo qui apparaît sur la ligne de balayage à interpoler est égal à un signal vidéo de la ligne de balayage de la trame précédente ; ce procédé utilise ce signal vidéo comme signal d'interpolation ; il s'agit du procédé d'interpolation de la trame précédente.

A la figure 2, les références 2A et 3A désignent des mémoires de période 1 H ; les références numériques 4A et 5A sont des commutateurs-inverseurs et l'ensemble fonctionne de la même manière que les mémoires 2 et 3 et les commutateurs-inverseurs 4 et 5 de la figure 1. De même, les références numériques 2B et 3B désignent respectivement des mémoires de période 1 H et les références numériques 4B et 5B désignent des commutateurs-inverseurs qui fonctionnent comme les mémoires 2 et 3 et les commutateurs-inverseurs 4 et 5 de la figure 1.

De même selon la figure 2, la référence 7 désigne

une ligne de retard assurant un retard égal à 1 V (une période de trame, mais de façon stricte, il s'agit d'une période égale à 262 périodes horizontales H).

La référence 8 désigne un commutateur- inverseur qui change de position à chaque période de 1/2 H. Ainsi, le signal vidéo de 1 H lu dans la mémoire 2A ou 3A et le signal vidéo d'une période de 1 H lu dans la mémoire 2B ou 3B sont fournis séquentiellement par le commutateur inverseur 8 à la borne de sortie 6 à chaque période de 1/2 H.

Dans l'exemple représenté à la figure 2, à la sortie 6, il apparaît un signal vidéo S_{NI}' (représenté à la figure 4C) dans le système non imbriqué. Ce signal a une fréquence horizontale double et le signal vidéo de chaque ligne de balayage de la trame présente ainsi que le signal vidéo correspondant de la ligne de balayage de trame précédente apparaîssent en alternance suivant des périodes de 1/2 H.

La figure 3 montre un procédé de prévision du signal vidéo d'une ligne de balayage, selon lequel ce signal obtenu par interpolation est égal à la moyenne arithmétique des signaux vidéo de la ligne de balayage précédente et de la ligne de balayage suivante. Le signal vidéo ci-dessus est utilisé comme signal d'interpolation, c'est-à-dire que l'on applique le procédé d'interpolation de moyenne arithmétique des trames.

Selon la figure 4, les références 2c et 3c désignent respectivement des mémoires de période 1 H et les références 4c et 5c désignent des commutateurs-inverseurs ;ces éléments fonctionnent de la même manière que les mémoires 2 et 3 de période 1 H et les commutateurs-inverseurs 4 et 5 de la figure 1.

Ainsi, le commutateur-inverseur 5C fournit un signal vidéo dans lequel le signal vidéo d'entrée S_i de chaque ligne de balayage apparaît deux fois en continu pour chaque période 1/2 H. Ce signal vidéo est fourni par l'intermédiaire d'une ligne de retard 9 assurant un retard égal à 1/2 H, à l'additionneur 10. Ce signal vidéo est également appliqué directement à l'addition 10, de sorte que l'additionneur 10 génère un signal de sortie résultant de l'addition de deux signaux vidéo ; ce signal est alors réglé pour correspondre à la moitié du niveau par le circuit de réglage de niveau 11 pour être appliqué à la borne de sortie 6.

Ainsi selon l'exemple représenté à la figure 3, à la borne de sortie 6, il apparaît un signal vidéo S_{NI}" (figure 4D) dans un système non imbriqué et ce signal de sortie a une fréquence horizontale double de celle du signal vidéo d'origine et le signal vidéo d'entrée S_i de chaque ligne de balayage ainsi que le signal vidéo résultant de la moyenne arithmétique de deux signaux vidéo c'est-à-dire de ce signal vidéo et du signal vidéo de la ligne de balayage suivante apparaîssant en alternance à chaque période 1/2 H.

Si les signaux vidéo S_{NI} ... S_{NI}" du système non imbriqué et ayant chacun une période horizontale double de celle du signal vidéo d'origine fourni comme décrit ci-dessus sont appliqués à un tube-image de façon à réaliser un balayage à double vitesse, il n'y aura jamais de scintillement de trame, ni de scintillement de ligne.

Toutefois, un récepteur de télévision à double balayage utilisant les signaux vidéo S_{NI} ... S_{NI}" du système non imbriqué pour réaliser un balayage à vitesse double présente les inconvénients suivants :

Dans le récepteur de télévision à double balayage utilisant le signal vidéo S_{NI} du système non imbriqué ayant un signal interpolé obtenu selon le procédé d'in-

terpolation de la valeur précédente comme représenté à la figure 1, la ligne de balayage du même signal vidéo se suit deux fois, de sorte qu'il en résulte une ligne dans la direction oblique en forme de marches ou de zigzags.Bien que cette ligne en forme de marches ou de zigzags soit toujours imperceptible dans l'image fixe, cela se traduit par une détérioration notable de la qualité de l'image mobile. Ce défaut est d'autant plus important que la dimension de l'écran-image augmente.

Dans le récepteur de télévision à double balayage utilisant le signal vidéo S_{NI}' du système non imbriqué dont le signal interpolé est obtenu selon le procédé d'interpolation de la trame précédente comme représenté à la figure 2, la ligne de balayage du signal vidéo de la trame présente et la ligne de balayage du signal vidéo de la trame précédente sont affichées en alternance sur l'écran-image, de sorte que ce récepteur de télévision convient de façon idéale pour une image ayant une forte corrélation dans le sens du temps c'est-à-dire une image fixe. Par contre dans le cas d'une image mobile, il se produit une différence de temps dans l'image, ce qui détériore la qualité de l'image.

En outre dans le récepteur de télévision à double balayage utilisant le signal vidéo $S_{NI}"$ du système non imbriqué avec un signal interpolé obtenu par le procédé d'interpolation de moyenne de la valeur précédente comme représenté à la figure 3, comme le signal vidéo de la ligne de balayage obtenu par interpolation est égal à la moyenne arithmétique des signaux vidéo des lignes de balayage précédente et suivante, l'effet d'intégration détériore la résolution dans la direction verticale. Toutefois dans ce cas, on évite par exemple que dans la direction oblique, la ligne se mette en escalier comme dans l'exemple de la figure 1.

Comme décrit ci-dessus selon le procédé d'interpo-

lation de la valeur précédente représenté à la figure 1, la ligne par exemple dans la direction oblique devient une ligne en escalier, ce qui détériore la qualité de l'image. Par ailleurs, dans le procédé d'interpolation de la moyenne de la valeur précédente selon la figure 3, bien que l'effet d'intégration évite la détérioration de la qualité de l'image évoquée ci-dessus, ce procédé est pratiquement le même que le branchement d'un filtre passe-bas pour la direction verticale, ce qui réduit la résolution.

Si l'on examine un schéma en fenêtre par exemple comme celui de la figure 5, en appliquant le procédé d'interpolation de la moyenne de la valeur précédente comme représenté à la figure 3, on détériore la résolution des côtés $\overline{AB}$ et $\overline{CD}$, ce qui se traduit par un étalement des couleurs.

En fait, la région du signal vidéo dans laquelle la qualité de l'image est détériorée dans le cas du procédé d'interpolation de la valeur précédente représenté à la figure 1 est la région ou la zone ayant des composantes de bande de fréquence élevée dans la direction horizontale et dans la direction verticale comme les lignes obliques dans la figure 5. La zone ayant des composantes de bande de fréquence élevée est une zone dans laquelle la clarté change brusquement. Dans le schéma en forme de fenêtre représenté à la figure 5, seuls les coins A, B, C et D correspondent à de telles zones.

La présente invention a ainsi pour but de créer un récepteur de télévision à double balayage, non imbriqué permettant de remédier aux inconvénients ci-dessus, propres à un récepteur de télévision à double balayage non imbriqué selon l'art antérieur, et permettant d'éviter la détérioration de la qualité de l'image ou de diminuer la résolution de l'image.

A cet effet, l'invention concerne un récepteur de

télévision à double balayage non imbriqué comportant une borne d'entrée de signal recevant un signal vidéo à imbriquer et un convertisseur de signal relié à la borne d'entrée pour convertir le signal vidéo à imbriquer en un signal non imbriqué destiné à l'affichage, ce récepteur étant caractérisé en ce que le convertisseur de signal comporte un moyen d'insertion de signal pour inserrer des signaux d'une nouvelle ligne entre deux lignes de signaux successivesdu signal imbriqué, ces signaux de la nouvelle ligne étant obtenus par interpolation des signaux d'une ligne précédente et d'une ligne suivante dans le signal imbriqué, et un filtre à trois dimensions est relié au convertisseur de signal pour atténuer à la fois les composantes de fréquence élevée, verticale et horizontale du signal vidéo non imbriqué seulement lorsque le signal non imbriqué contient à la fois des composantes de haute fréquence verticale et horizontale.

La présente invention sera décrite plus en détail à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1 à 3 sont des schémas-blocs respectifs de trois exemples de circuits de conversion à double vitesse selon l'art antérieur.

- les figures 4A-4D et 5 sont des schémas servant à l'explication des circuits des figures 1 à 3.

- la figure 6 est un schéma-bloc d'un exemple de récepteur de télévision à double balayage non imbriqué selon la présente invention.

- la figure 7 est un graphique montrant les caractéristiques de filtre d'un filtre spatial ou tridimensionnel utilisé dans le mode de réalisation de la figure 6.

- la figure 8 est un schéma-bloc d'un exemple pratique d'un filtre tridimentionnel utilisé dans le mode de réalisation de l'invention représenté à la figure 6.

- la figure 9 est un schéma-bloc d'un autre exemple de réalisation d'un filtre tridimensionnel selon la

présente invention.

- la figure 10 est un schéma-bloc d'un autre mode de réalisation d'un récepteur de télévision à double balayage sans imbrication selon l'invention.

DESCRIPTION DE DIFFERENTS MODES DE REALISATION PREFERENTIELS DE L'INVENTION :

Un récepteur de télévision à double balayage non imbriqué selon l'invention sera décrit ci-après à l'aide des dessins annexés. La figure 6 montre un exemple de l'invention ; dans cette figure, les composants correspondant à ceux de la figure 1 portent les mêmes références et leur description ne sera pas reprise.

Selon la figure 6, la référence 21 désigne une antenne, la référence 22 un synthoniseur relié à l'antenne ; la référence 23 désigne un amplificateur de fréquence intermédiaire vidéo relié à la sortie du synthoniseur 22 ; la référence 24 désigne un détecteur vidéo relié à l'étage arrière de l'amplificateur 23. Le signal vidéo dérivé du détecteur vidéo 24 est amplifié par un amplificateur 25 pour être transformé en un signal numérique par un convertisseur A/D, 26 (analogique/numérique) et être appliqué à un circuit de conversion de balayage à un convertisseur de balayage à double vitesse ou de fréquence de ligne élevée 27 pour donner un signal de conversion S_i (représenté sous la forme du signal analogique à la figure 4A).

Le convertisseur de balayage à double vitesse 27 est réalisé comme dans l'exemple de la figure 1 ; il donne un signal interpolé selon le procédé d'interpolation de la valeur précédente. Ainsi, le commutateur 5 fournit le signal vidéo S_{NI} (représenté sous la forme du signal analogique à la figure 4B) et qui a une fréquence horizontale double de la fréquence horizontale du signal vidéo S_i ; dans ce signal, le signal vidéo S_i de chaque ligne de balayage apparaît deux fois avec à chaque fois

une durée de 1/2 H (le second signal de ce signal continu est le signal obtenu par interpolation). Ce signal vidéo S_{NI} est appliqué à un filtre spatial ou tridimensionnel 28 qui atténue la région du signal vidéo S_{NI} dans laquelle il existe simultanément les composantes de bande de fréquence élevée dans la direction horizontale et dans la direction verticale pour le signal interpolé.

Le filtre à trois dimensions 28 se compose par exemple d'une ligne de retard 28a formée par exemple d'une mémoire d'une ligne et assurant un retard de 1/2 H, un soustracteur 28b, un additionneur 28c, des dispositifs de réglage de niveau 28e, 28f dont chacun règle le niveau pour le diminuer de moitié, un filtre passe-bas 28g, une ligne de retard de compensation de temps 28h et un additionneur 28i.

Dans ces conditions, la ligne de retard 28a et le soustracteur 28b forment un filtre passe-haut dans la direction verticale. Au niveau du soustracteur 28b, un signal résultant de l'envoi du signal vidéo S_{NI} à travers la ligne de retard 28a est retranché du signal vidéo S_{NI}. Le soustracteur 28b fournit un signal qui contient la région du signal vidéo S_{NI} ayant des composantes de bande de fréquence élevée dans la direction verticale (contenant les composantes de bande de fréquences basse et élevée dans la direction horizontale) et ce signal est alors appliqué au dispositif de réglage de niveau 28e et de là au filtre passe-bas 28g.

Le filtre passe-bas 28g est formé d'un filtre passe-bas dans la direction horizontale, de sorte que ce filtre passe-bas 28g donne un signal contenant la région du signal vidéo S_{NI} correspondant à la composante de bande de fréquence élevée dans la direction verticale et la composante de bande de fréquence basse dans la direction horizontale ; ce signal est alors appliqué à l'additionneur 28i.

La ligne de retard 28a et l'additionneur 28c forment un filtre passe-bas pour la direction verticale. Dans l'additionneur 28c, le signal vidéo S_{NI} et un signal résultant du passage du signal vidéo S_{NI} à travers la ligne de retard 28a sont additionnés l'un à l'autre, de sorte que l'additionneur 28c fournit un signal qui contient la région du signal vidéo S_{NI} correspondant à la composante de bande de fréquence basse dans la direction verticale (contenant les composantes de la bande de fréquence basse et de la bande de fréquence élevée pour la direction horizontale) et ce signal traverse le dispositif de réglage de niveau 28f pour être compensé dans le temps par la ligne de retard de compensation de temps 28h et être appliqué à l'additionneur 28i.

Ainsi, l'additionneur 28i donne un signal vidéo S_{NI}* dont la région correspondant aux composantes de la bande de fréquence élevée dans la direction horizontale et dans la direction verticale du signal vidéo S_{NI} est atténuée.

En fait comme le signal vidéo S_{NI} est tel que le signal vidéo de la même ligne de balayage apparaît en continu deux fois, c'est-à-dire chaque fois pour une période égale à 1/2 H et que le second signal du signal continu est le signal d'interpolation, dans le signal vidéo S_{NI}* dérivé du filtre tridimensionnel 28, la région dans laquelle il existe en même temps les composantes de direction horizontale et verticale du signal d'interpolation est atténuée.

La figure 7 montre la caractéristique de ce filtre tridimensionnel 28 ; dans ce graphique, la lettre ν représente la fréquence verticale (cycle/hauteur de l'image); μ représente la fréquence horizontale (Hz) et $G(\mu, \nu)$ représente la réponse.

Lorsque le filtre tridimensionnel 28 est réalisé par exemple comme indiqué à la figure 8, c'est-à-dire

lorsque le filtre passe-bas 28g est formé des lignes de retard 28_{g1} et 28_{g2}, chacune assurant un retard τ (par exemple de l'ordre de 70 nsec), les dispositifs de réglage de niveau 28_{g3} et 28_{g5} qui règlent chacun le niveau ayant diminué d'un quart, le dispositif de réglage de niveau 28_{g4} qui règle le niveau de moitié et un additionneur 28_{g6} ainsi que le retard assuré par la ligne de retard de compensation de temps 28h est égal à τ, si bien que la fonction de transfert $H(\mu, \nu)$ et la caractéristique d'amplitude $|H(\mu, \nu)|$ du filtre 28 sont données par la formule suivante :

$$H(\mu, \nu) =$$

$$= \frac{1 + e^{-j2\pi\nu h}}{2} e^{-j2\pi\mu\tau}$$

$$+ \frac{1 - e^{-j2\pi\nu h}}{2} \cdot \frac{1 + 2e^{-j2\pi\mu\tau} + e^{-j4\pi\mu\tau}}{4}$$

$$= e^{-j\pi\nu h} \cos(\pi\nu h)\, e^{-j2\pi\mu\tau}$$

$$+ j e^{-j\pi\nu h} \sin(\pi\nu h)\, e^{-j2\pi\mu\tau} \cos^2\left(\frac{2\pi\mu\tau}{2}\right)$$

$$= e^{-j2\pi\left(\frac{\nu h}{2} + \mu\tau\right)} \left[\cos(\pi\nu h) + j\sin(\pi\nu h) \cos^2\left(\frac{2\pi\mu\tau}{2}\right)\right] \quad \ldots (1)$$

$$|H(\mu, \nu)| = \sqrt{\cos^2(\pi\nu h) + \sin^2(\pi\nu h) \cos^4(\pi\mu\tau)} \quad \ldots (2)$$

Dans cette formule μ représente la fréquence horizontale, ν la fréquence verticale, h le retard de ligne après la conversion de balayage à double vitesse (=1/2 H)

et τ représente le retard qui est de l'ordre de 70 n sec.

Le filtre tridimensionnel 28 peut également être réalisé comme indiqué à la figure 9.

Dans la figure 9, la référence 29 désigne un filtre passe-bas ; la référence 30 un filtre passe-haut, la référence 31 une ligne de retard assurant un retard égal à 1/2 H ; les références 32 et 33 désignent respectivement des additionneurs ; la référence 34 désigne une ligne de retard de compensation de temps ; la référence 35 désigne un dispositif de réglage de niveau servant à régler le niveau qui est à réduire de moitié. Dans ce cas, le filtre passe-bas 29 et le filtre passe-haut 30 forment des filtres passe-bas et passe-haut dans la direction horizontale ; la ligne de retard 31 et l'additionneur 32 constituent un filtre passe-bas dans la direction verticale. Ainsi, l'exemple de la figure 9 permet également d'obtenir une caractéristique de filtre telle que celle représentée à la figure 7.

Selon la figure 6, le signal vidéo S_{NI}* fourni par le filtre tridimensionnel 28 est transformé en un signal analogique par un convertisseur D/A (numérique/analogique) 36 pour être appliqué par un amplificateur 37 à un tube-image 38.

Par ailleurs, le signal vidéo du détecteur vidéo 24 est également fourni à un circuit de séparation de synchronisation 39 qui donne alors un des signaux de synchronisation horizontale et verticale P_H et P_V. Ces signaux de synchronisation horizontale et verticale P_H et P_V sont tous deux appliqués à un dispositif de commande de 40. Ce dispositif de commande 40 génère le signal de commande des commutateurs-inverseurs 4 et 5 du circuit de balayage à double vitesse 27 ainsi que les signaux de commande S_C tels qu'un signal d'échantillonnage etc en fonction des signaux de synchronisation P_H et P_V.

Le signal de synchronisation verticale P_V est égale-

ment fourni à un déflecteur vertical 41 qui donne un signal de déflexion verticale appliqué à la bobine de déflexion 38a du tube-image 38. Par ailleurs, le signal de synchronisation horizontale P_H est également appliqué à un multiplicateur par 2, 42 qui assure la multiplication par "2" et le fournit à un circuit de déflexion horizontale 43 qui donne un signal de déflexion horizontale à l'enroulement de déflexion 38a du tube-image 38.

Il en résulte l'affichage non imbriqué à ligne de balayage doublée par le signal de conversion à balayage à double vitesse S_{NI}* sur le tube-image 38.

Selon ce mode de réalisation, le signal interpolé est obtenu par le procédé d'interpolation de la valeur précédente, comme cela a été fondamentalement décrit ci-dessus. Comme les composantes de bande de fréquence élevée du signal interpolé dans la direction horizontale et dans la direction verticale sont simultanément atténuées par le filtre tridimensionnel 28, il est possible d'éviter que les lignes correspondant par exemple à la direction oblique ne se mettent en escalier et ne détériorent ainsi la qualité de l'image. De la même manière dans ce cas par comparaison avec le procédé d'interpolation de valeur moyenne précédente, cet exemple ne détériore pas la résolution des côtés $\overline{AB}$ et $\overline{CD}$ d'un schéma en forme de fenêtre comme cela est représenté à la figure 5.

Dans l'exemple représenté à la figure 6, si les mémoires 2 et 3 de retard de 1 H qui forment le circuit de conversion de balayage à double vitesse 27 sont des mémoires analogiques, le circuit de conversion de balayage à double vitesse 27 peut travailler de façon analogique. Toutefois dans ce cas, le convertisseur A/D 26 et le convertisseur D/A 36 deviennent inutiles.

La figure 10 montre un autre mode de réalisation du récepteur de télévision à double balayage non imbriqué

selon la présente invention. Dans ce mode de réalisation, les mêmes éléments que ceux de la figure 6 portent les mêmes références.

Le mode de réalisation de la figure 10 correspond à un récepteur de télévision à balayage à double vitesse non imbriqué qui utilise le tube-image 38 du système à faisceaux jumelés.

Dans le cas du mode de réalisation de la figure 10, un premier faisceau B_{m1} relatif à une première cathode K_1 et un second faisceau B_{m2} relatif à une seconde cathode K_2 balaient d'écran-image, ces deux faisceaux se suivant l'un l'autre avec un écartement correspondant à la moitié de l'espacement du système de balayage imbriqué.

En admettant qu'il s'agit d'un balayage sur 525 lignes, dans le cas d'un tube-image d'un système à faisceau unique, uniquement 262,5 lignes sont éclairées par trame. Par contre, dans le mode de réalisation de la figure 10, les autres 262,5 lignes qui seront éclairées au cours de la période de trame suivante, sont balayées par le second faisceau B_{m2} et émettent la lumière, de sorte que toutes les 525 lignes de balayage sont éclairées au cours de chaque période de trame, ce qui assure un affichage non imbriqué dans lequel la période d'affichage de chaque ligne de balayage est égale à 1/60 sec.

Dans le mode de réalisation de la figure 10, le signal vidéo original est appliqué à la première cathode K_1 fournissant le premier faisceau B_{m1} alors que le signal interpolé est appliqué à la seconde cathode K_2 pour le faisceau B_{m2}. Ce signal interpolé est fondamentalement le même que le signal vidéo d'origine appliqué à la première cathode K_1 et il est obtenu selon le procédé d'interpolation de la valeur précédente. Toutefois, la région du signal interpolé correspondant aux composantes de bande de fréquence élevée dans la direction verticale et dans la direction horizontale est atténuée,

car cette région détériore la qualité de l'image, les lignes dans la direction oblique devenant des lignes en escalier comme cela a été indiqué.

A la figure 10, le signal vidéo S_0 du détecteur vidéo 24 est amplifié par un amplificateur 25 pour être appliqué à la première cathode K_1 par l'intermédiaire d'une ligne de retard de compensation de temps 44 et d'un amplificateur 45.Le signal vidéo S_0 est également fourni par l'amplificateur 25 à un filtre spatial ou tridimensionnel 28'.

Ce filtre tridimensionnel 28' a la même réalisation que le filtre tridimensionnel 28 de l'exemple de la figure 6 sauf que la ligne de retard 28a' est par exemple constituée par une mémoire d'une ligne assurant un retard égal à 1 H ; on obtient la même caractéristique qu'à la figure 7.

Ainsi ce filtre tridimensionnel 28' donne un signal vidéo S_0' dont la région correspondant aux composants de bande de fréquence élevée du signal vidéo S_0 dans la direction horizontale et dans la direction verticale est atténuée ; le signal est alors appliqué par l'intermédiaire d'un amplificateur 46 à la seconde cathode K_2.

A la figure 10, le signal de synchronisation verticale P_V dérivé du circuit séparateur de synchronisation 39 est appliqué au circuit de déflexion verticale 41 qui fournit le signal de déflexion verticale à la bobine de déflexion 38aV. Le signal de synchronisation horizontale P_H est également dérivé du circuit de séparation de synchronisation 39 pour être appliqué au circuit de déflexion horizontale 43 qui alimente l'enroulement de déflexion 38aH par le signal de déflexion horizontale.

Bien que le mode de réalisation de la figure 10 donne un signal interpolé correspondant fondamentalement au procédé d'interpolation de la valeur précédente comme décrit ci-dessus, la région du signal interpolé appliqué

à la seconde cathode K_2 et dans laquelle existent simultanément les composantes de fréquence élevée dans la direction horizontale et dans la direction verticale est atténuée, de sorte que l'on obtient le même fonctionnement et le même résultat que pour le mode de réalisation de la figure 6.

Le mode de réalisation de la figure 10 est tel que le signal est traité sous la forme d'un signal analogique, il peut également être réalisé de façon que le signal soit traité sous la forme d'un signal numérique comme pour le mode de réalisation de la figure 6.

Lorsque la présente invention est appliquée à un récepteur de télévision couleur à double balayage, il suffit que les signaux de différence de couleur soient inscrits deux fois. Comme les signaux de différence de couleur correspondent souvent à une bande passante étroite et même s'ils étaient simplement inscrits deux fois, il n'y aurait jamais de détérioration de la qualité de l'image comme envisagé ci-dessus.

Les modes de réalisation décrits ci-dessus d'un récepteur de télévision à double balayage non imbriqué selon l'invention fournissent un signal interpolé fondamentalement selon le procédé d'interpolation de la valeur précédente. Toutefois dans ce cas comme la région du signal interpolé dans laquelle les composantes de bande de fréquence élevée existent simultanément dans la direction horizontale et dans la direction verticale, est atténuée, il est possible d'éviter que les lignes correspondant par exemple à la direction oblique ne prennent une forme d'escalier et ne détériorent ainsi l'image. Par comparaison avec la résolution selon le procédé d'interpolation moyenne de la valeur précédente, même dans le schéma en forme de fenêtre par exemple comme celui représenté à la figure 5, il n'y a pas détérioration des côtés $\overline{AB}$ et $\overline{CD}$.

REVENDICATIONS

1°) Récepteur de télévision ayant une borne d'entrée recevant un signal vidéo imbriqué et un convertisseur de signal relié à la borne d'entrée pour convertir le signal vidéo imbriqué en un signal non imbriqué destiné à l'affichage, récepteur caractérisé en ce que le convertisseur de signal (27) comporte un moyen d'insertion de signal pour inserrer des signaux d'une nouvelle ligne entre les signaux de deux lignes successives du signal imbriqué et les signaux de la nouvelle ligne sont formés par interpolation des signaux d'une ligne précédente et d'une ligne suivante dans le signal imbriqué, et un filtre tridimensionnel (28) relié au convertisseur (27) pour atténuer à la fois les composantes de haute fréquence horizontale et verticale contenues dans le signal vidéo non imbriqué seulement lorsque le signal non imbriqué contient simultanément les composantes de haute fréquence horizontale et verticale.

2°) Récepteur de télévision selon la revendication 1, caractérisé en ce que le filtre tridimensionnel (28) se compose d'une mémoire horizontale (28a), d'un premier additionneur (28c) pour additionner le signal d'entrée et le signal de sortie de la mémoire horizontale (28a), un soustracteur (28b) pour soustraire le signal de sortie de la mémoire horizontale (28a) de son signal d'entrée, un filtre passe-bas (28g) relié au soustracteur (28b) et un second additionneur (28i) pour additionner les signaux de sortie du premier additionneur (28c) et du filtre passe-bas (28g).

3°) Récepteur de télévision selon la revendication 1, caractérisé en ce que le convertisseur de signal (27) est un convertisseur de balayage pour doubler la fréquence du signal imbriqué et le filtre tridimensionnel (28) est relié à ce convertisseur de balayage (27).

4°) Récepteur de télévision selon la revendication

1, caractérisé en ce que le convertisseur de signal (27) comporte un moyen de division de signal (4, 5) pour introduire le signal imbriqué dans un premier et un second chemins de signal, le premier et le second chemins de signal étant prévus pour un balayage à faisceaux jumelés dans le tube cathodique et le filtre tridimensionnel est prévu dans l'un des deux chemins de signal.

FIG. 1

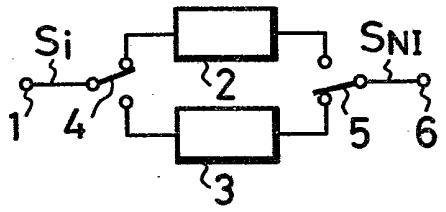


FIG. 2

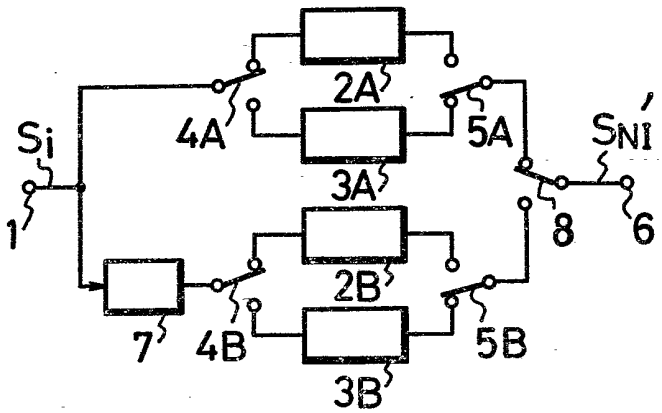


FIG. 3

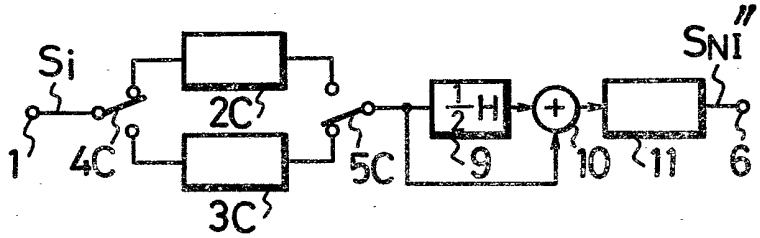


FIG. 4A

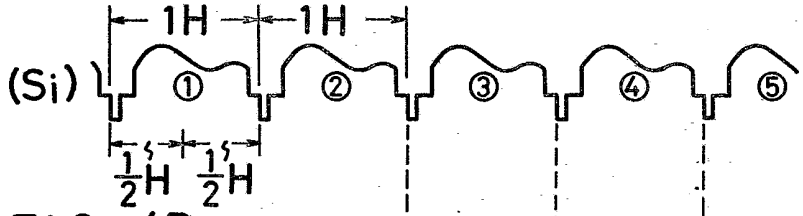


FIG. 4B

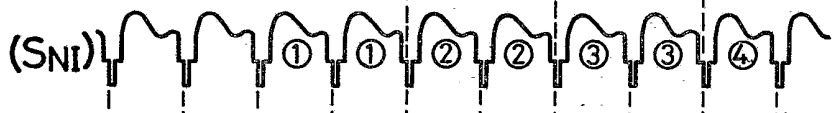


FIG. 4C



FIG. 4D

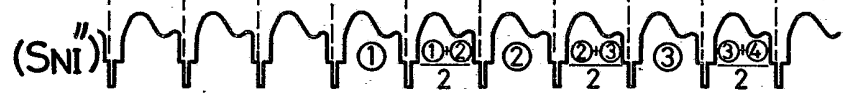
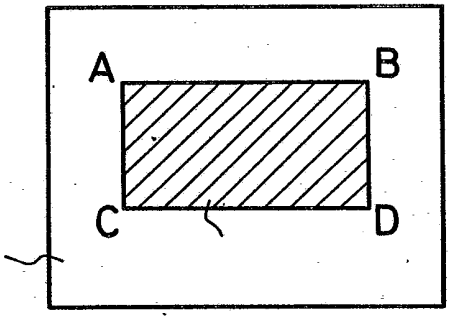


FIG. 5



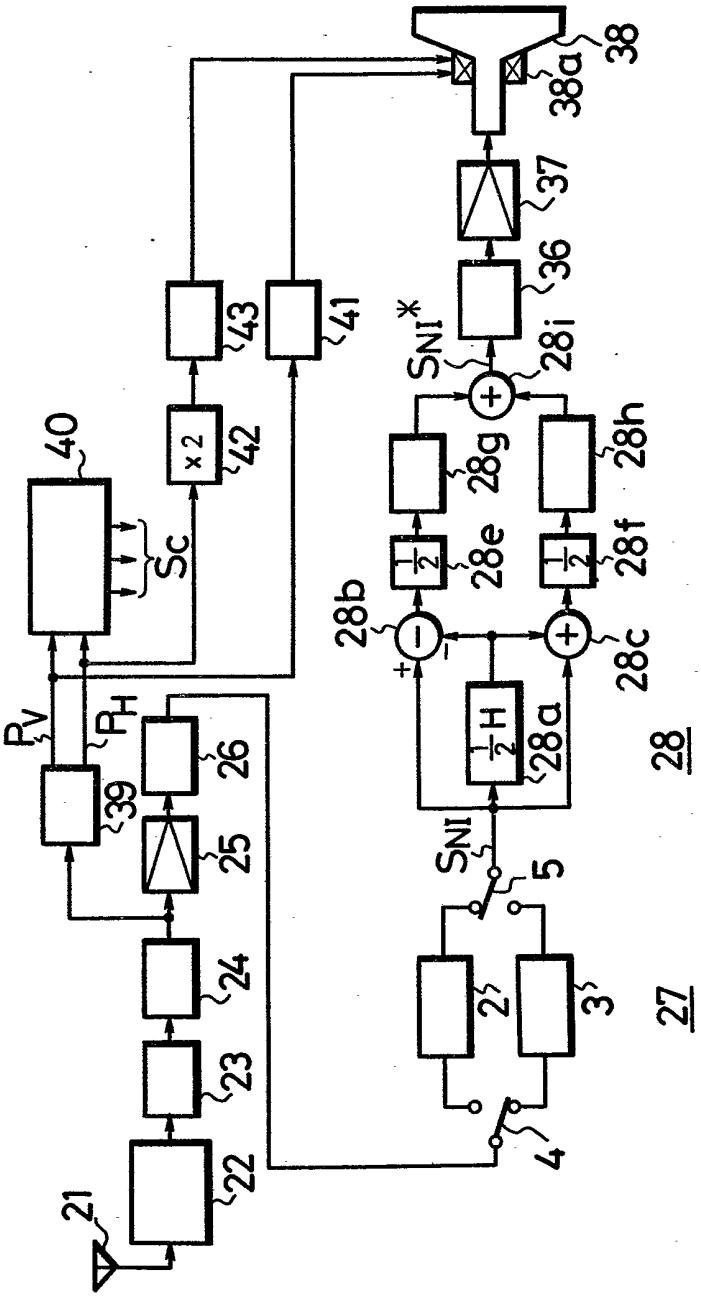

21
22
23
24
25
26
39
R_V
R_H
40
Sc
x2
42
43
41
38
38a
37
36
28i
S_{NI}*
28g
28h
28e
28f
28b
28c
28a
28
S_{NI}
5
4
2
3
27

FIG. 6

FIG. 7

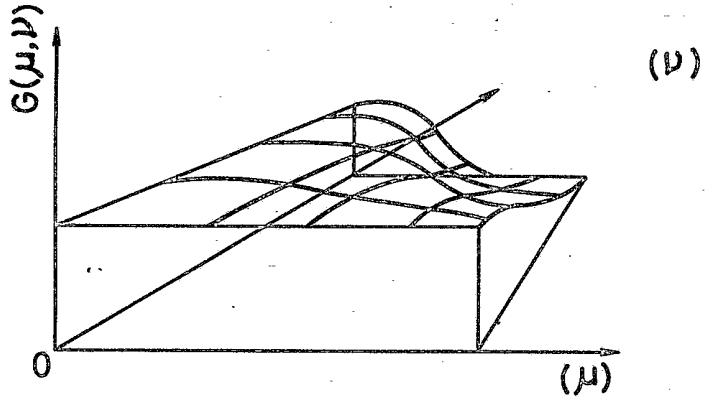

G(μ,ν)
(ν)
0
(μ)

FIG. 8

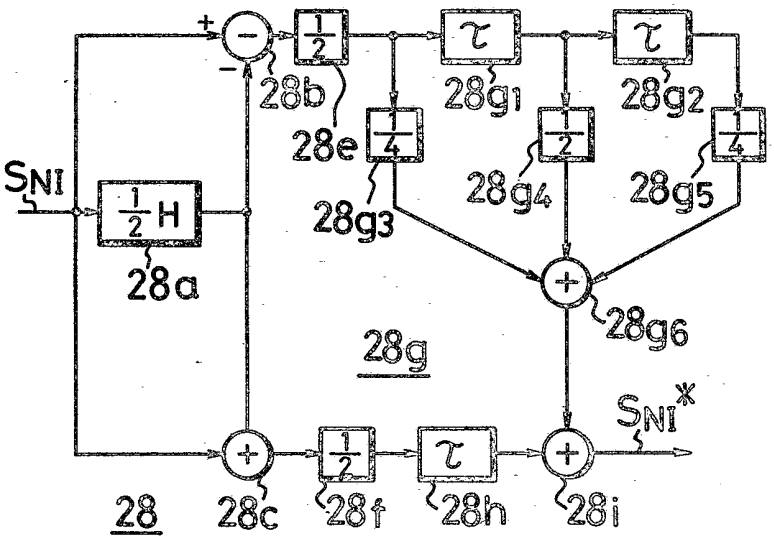

+
−
1/2
τ
τ
28b
28g1
28g2
28e
1/4
1/2
1/4
28g3
28g4
28g5
SNI
1/2 H
28a
28g6
28g
SNI*
28
28c
28f
28h
28i

FIG. 9

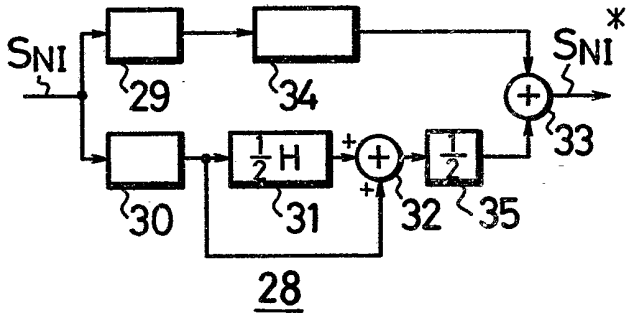
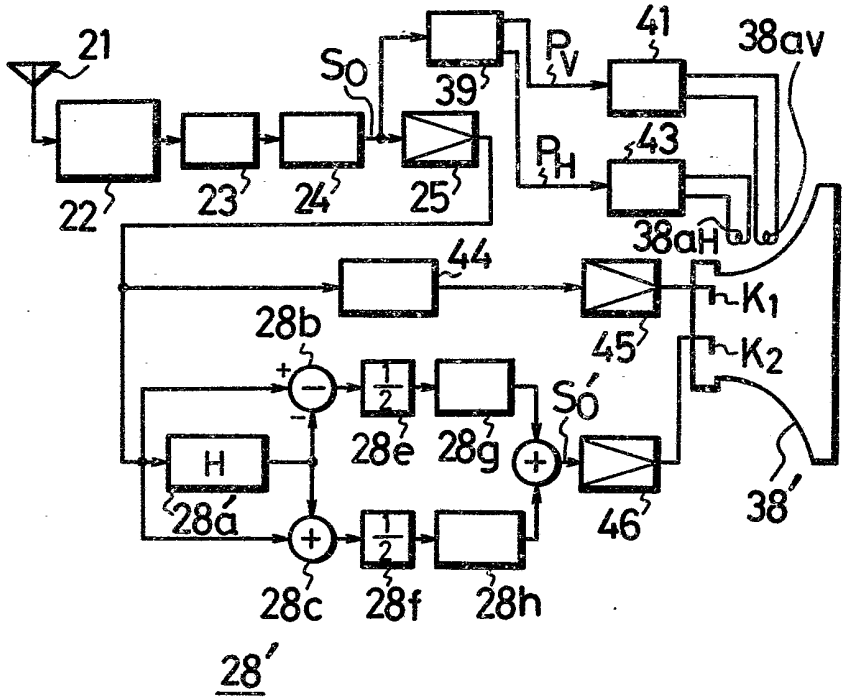

SNI
29
34
SNI*
33
30
½H
31
32
½
35
28

FIG. 10


21
22
23
24
SO
25
39
PV
41
38av
PH
43
38aH
44
K1
K2
28b
45
28e
28g
SÓ
H
28á
46
38'
28c
28f
28h
28'