

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 16454

(54) Détecteur de niveau d'un canal de télévision, notamment pour contrôle automatique de gain.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 04 N 7/02.

(22) Date de dépôt..... 25 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 29-1-1982.

(71) Déposant : ELAP, résidant en France.

(72) Invention de : Jean Mathieu Fernand Devaux.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention concerne le traitement des signaux constituant un canal haute fréquence de télévision, et s'intéresse plus particulièrement à la détection et à la régulation du niveau de ces signaux.

5 Lorsqu'il s'agit de réguler le niveau d'un canal de télévision, le critère de régulation imposé est généralement rattaché à la puissance de la fréquence porteuse image. En fait, celle-ci fait l'objet d'une modulation liée au contenu de l'image en cours de transmission (information de luminance, qui module directement la porteuse image ; informations de couleur (chrominance), qui modulent la porteuse image par sous-porteuse interposée) ; à côté de cela, le canal de télévision comprend aussi une porteuse son modulée par un
10 signal audiofréquence. Pour la régulation, il faut donc détecter le niveau des signaux du canal de télévision, en s'affranchissant de son contenu éminemment variable :
15 luminance, chrominance et son.

 Une solution utilisée à cet effet fait intervenir d'abord des filtrages spécifiques de fréquence
20 pour rejeter la porteuse son, et la ou les sous-porteuses de couleur, ainsi que leurs modulations. Il ne reste alors que la porteuse image modulée par des informations de luminance ; d'un côté, par détection du signal restant, on obtient les informations de luminance - la
25 modulation -, pour y repérer des sections calibrées indépendantes du contenu de l'image en cours de transmission ; de l'autre côté, on enregistre le niveau de la porteuse pendant ces sections calibrées. Représentatif de la puissance de la porteuse image, indépendamment
30 de sa modulation, le niveau enregistré peut alors servir pour commander un organe à gain variable.

 L'inconvénient de cette solution est qu'elle dépend largement de la norme à laquelle obéit le canal
35 de télévision considéré, tant pour ce qui est des fil-

trages fréquentiels, qu'en ce qui concerne le repérage des sections calibrées dans le signal de luminance (celui-ci peut être appliqué à la porteuse en modulation positive ou négative). Sauf à prévoir un appareillage complexe, assorti de nombreuses commutations, il est donc difficile de réaliser un détecteur de niveau, et à fortiori un régulateur de niveau, qui convienne pour les canaux de télévision des différentes normes usuelles.

La présente invention vient proposer une autre solution, plus simple, et d'application plus générale.

A cet effet, l'invention propose tout d'abord un dispositif détecteur de niveau pour canaux de télévision. Ce détecteur de niveau comporte :

- un circuit de filtrage passe-bande du signal composite formant le canal de télévision, apte à éliminer d'une part les battements entre les signaux haute-fréquence de luminance et les signaux haute-fréquence de couleur, ainsi que les signaux haute-fréquence de son, et d'autre part à éliminer les signaux audiofréquence,

- un circuit d'amplification vidéofréquence et de redressement, connecté à la sortie du circuit de détection et filtrage,

- un circuit échantillonneur-bloqueur connecté à la sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquence, et

- un circuit chronométrique actionné répétitivement par les impulsions de synchronisation présentes sur la sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquence, et rendant l'échantillonneur-bloqueur temporairement conducteur chaque fois qu'une impulsion de synchronisation en suit une autre avec un écart temporel sensiblement égal à la période de ligne du signal vidéofréquence.

La plupart du temps, le signal composite de

-3-

télévision est en radiofréquences ; le circuit de filtrage passe-bande est alors précédé d'un étage de détection.

5 Dans un mode de réalisation préférentiel, le circuit de filtrage passe-bande comprend :

- un filtre passe-bas connecté à la sortie de l'étage de connexion, et apte à éliminer les battements entre les signaux haute-fréquence de luminance et les signaux haute-fréquence de couleur ainsi que les signaux
10 haute-fréquence de son, et

- un filtre passe-haut, connecté à la sortie du filtre passe-bas, et apte à éliminer les signaux audiofréquence ; la sortie de ce filtre passe-haut, où ressortent les transitions, est alors appliquée au
15 circuit d'amplification-redressement vidéofréquence.

De son côté, le circuit chronométrique comporte avantageusement une horloge reliée à l'entrée de comptage d'un compteur, dont la capacité, compte tenu de la fréquence de l'horloge, est légèrement inférieure à la
20 période de ligne ; la remise à zéro du compteur est effectuée à chaque impulsion de transition présente sur la sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquence ; chaque fois qu'il atteint sa pleine capacité, le compteur rend le circuit échantillonneur-bloqueur
25 temporairement conducteur.

Très avantageusement, le sens des transitions disponibles en sortie du circuit amplification-redressement vidéofréquence est commutable, selon que l'information de luminance est présente sur la porteuse image en
30 modulation positive ou négative.

En pratique, le compteur est relié à la sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquence par l'intermédiaire d'un étage de mise en forme qui sélectionne les transitions importantes correspondant à la
35 synchronisation, et les met sous une forme logique

propre à déclencher la remise à zéro du compteur.

Dans un mode de réalisation particulier, la capacité du compteur correspond à environ 62 microsecondes ; d'un autre côté, la fréquence de coupure du filtre passe-haut est d'environ 20 kHz, et la fréquence de coupure du filtre passe-bas est d'environ 1,5 MégaHertz.

Pour effectuer une comparaison, la sortie du circuit échantillonneur-bloqueur est appliquée à un étage amplificateur différentiel recevant par ailleurs une tension de référence.

Dans l'application préférentielle à la commande automatique de gain, le dispositif comporte une voie de transmission principale du canal de télévision, équipée d'un organe à gain variable suivi d'un étage à dérivation ; une sortie de cet étage à dérivation est appliquée à l'étage de détection précité, tandis que la sortie de l'étage amplificateur différentiel régit le gain de l'organe à gain variable.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, donnés pour illustrer à titre non limitatif un mode de réalisation préférentiel de la présente invention, et sur lesquels :

. La Figure 1 illustre sous forme schématique la structure générale d'un dispositif à gain variable pour canal de télévision ;

. La Figure 2 illustre le schéma électrique partiellement détaillé d'un détecteur de niveau selon la présente invention ;

. La Figure 3 est un diagramme temporel illustrant l'allure générale d'un signal de télévision ; et

. Les Figures 4A à 4E illustrent sous forme d'un diagramme temporel les formes d'onde présentes respecti-

vement aux points A à E de la Figure 2.

La description détaillée qui va suivre se place dans le cadre de l'application à la commande de gain pour canal de télévision.

5 Sur la Figure 1, l'entrée du canal de télévision, dont le niveau est à priori variable, se trouve en partie gauche, et est appliquée à un organe à gain variable désigné par la référence numérique 2.

10 La sortie de cet organe à gain variable est appliquée à un étage 3, formant répartiteur ou dérivation, avec une sortie vers l'aval, et une sortie en dérivation qui vient solliciter un détecteur de niveau 1, lequel va effectuer une commande de gain dans l'organe 2, comme on le verra plus loin.

15 La structure générale d'un détecteur de niveau 1 selon la présente invention est illustrée sur la Figure 2.

20 Comme il s'agit ici de signaux de radiofréquence, le détecteur de niveau commence par un étage de détection 10, constitué en série d'une diode 102 et en parallèle vers la masse d'une résistance 104. Bien entendu, si les signaux étaient déjà disponibles sous forme détectée, on pourrait s'affranchir de ce premier étage.

25 Un condensateur 108 est par ailleurs branché entre la cathode de la diode 102 et la masse, et ce condensateur forme le début d'un étage de filtrage 12 qui suit, et comporte tout d'abord une partie filtre passe-bas 110, et ensuite une partie filtre passe-haut 120. Le filtre passe-bas comprend, outre l'effet du condensateur 108, deux résistances en série 112 et 116, dont
30 le point commun est relié à la masse à travers un nouveau condensateur 114. Un autre condensateur 118 relie l'extrémité aval de la résistance 116 à la masse. Vient alors le filtre passe-haut 120, qui comporte un condensateur
35 en série 122, suivi, en parallèle vers la masse d'une ré-

sistance 124.

On en vient alors à la partie amplification-vidéofréquence ainsi que redressement, désignée par la référence générale 14. Cette partie comporte tout d'abord en série un condensateur 142, qui peut être re-
5 lié de manière commutable par le dispositif 143 soit à l'entrée + soit à l'entrée - d'un amplificateur vidéo 140. La sortie de celui-ci est couplée à travers un nouveau condensateur 144, et une résistance 146 allant vers
10 la masse, à une diode de redressement 148. L'homme de l'art comprendra qu'au lieu de commuter la polarité d'attaque de l'amplificateur 140, on peut bien entendu inverser le sens de la diode 148. La sortie de cet étage 14
15 d'amplification-redressement, disponible sur la cathode de la diode 148, est appliquée à un circuit échantillonneur-bloqueur 15, ainsi qu'à un circuit chronométrique 16. Le circuit échantillonneur-bloqueur 15 comporte tout
20 d'abord un interrupteur commandé 152, généralement réalisé sous la forme d'une structure à transistors à effet de champ, et suivi d'un condensateur 155, formant mémoire de tension continue. De son côté, le circuit chronométrique 16 comporte une horloge 168, reliée à l'entrée de comptage d'un compteur 164. L'entrée de remise à zéro du
25 compteur 164 est reliée à la sortie d'un circuit de mise en forme 162, qui reçoit les transitions disponibles sur la sortie de l'étage 14, et les met en forme convenable pour commander la remise à zéro du compteur 164. Lorsque
30 le compteur 164 atteint sa pleine échelle, sa sortie commande à travers une résistance-série 172 et un condensateur parallèle 174 la conduction de l'interrupteur commandé 152 qui fait partie de l'échantillonneur-bloqueur 15.

Pour l'amplification en commande automatique de gain, la tension disponible aux bornes du condensateur
35 155 est appliquée à une entrée d'un amplificateur diffé-

rentiel 17, dont l'autre entrée reçoit une tension de référence, définie par exemple de manière ajustable à l'aide d'une résistance potentiométrique 175. La sortie de cet amplificateur 17 pourra alors commander l'organe à gain variable 2 de la Figure 1.

On va maintenant décrire le fonctionnement du dispositif de la Figure 2, et voir comment il permet d'obtenir une régulation de gain qui ne dépend que de la puissance propre de la porteuse image.

La Figure 3 illustre l'allure générale du signal de luminance. On voit en 300, les trois dernières lignes d'une image ou trame qui est sur le point de se terminer. Précédée d'une impulsion de synchronisation 301, l'information d'image pour une ligne est définie en 302. Après la fin de cette trame, on trouve en 310 les impulsions de pré-égalisation. Viennent ensuite en 320 des impulsions de synchronisation image ou trame. Celles-ci sont suivies en 330 d'impulsions de post-égalisation. Viennent enfin en 340 des impulsions de ligne destinées à assurer une phase correcte de la base de temps ligne au moment où la trame suivante va recommencer, en 350.

La demanderesse a observé que le contenu de l'image proprement dit comprend en dehors des signaux de luminance, essentiellement des impulsions de synchronisation ligne, celles-ci constituant les principales transitions abruptes du signal. D'autre part, la partie inter-trame, illustrée complètement sur la Figure 3, fait apparaître aussi un nombre non négligeable d'impulsions de synchronisation ligne. Cette observation permet -

On se référera maintenant à la Figure 4A, qui représente un signal du même genre que celui de la Figure 3, mais non identique, et à une échelle temporelle différente.

-8-

Si l'on revient au circuit de la Figure 2, il apparaît que l'on commence par détecter le signal de haute-fréquence constituant le signal de télévision. Le signal composite obtenu après détection est donc constitué de la manière suivante :

- 5 - une composante luminance L,
- une composante chrominance C,
- une composante de son ou basse-fréquence, BF,
- 10 - un signal de battements L-C 4,43 MHz et
- un signal de battements L-BF à 6,5 MHz.

Comme on l'a déjà vu, le filtrage par le passe-bas 110 va éliminer les signaux dus aux différents battements à 4,43 et 6,5 MHz. Le signal obtenu présente alors la forme d'onde illustrée sur la Figure 4A, qui représente la puissance du signal en fonction du temps. On voit que la puissance du signal comporte tout d'abord une oscillation du niveau de base, due à la puissance de basse fréquence correspondant aux informations de son. Sur cette oscillation de base, vient se placer un signal vidéo constitué d'une information de luminance vers le haut, et d'informations de synchronisation. On voit, par exemple en 41 la partie de la puissance qui est consacrée à la luminance, tandis qu'apparaît en 42 la partie de la puissance qui est consacrée à la synchronisation, et peut être considérée comme une référence, calibrée par rapport à la puissance de la porteuse image.

A la sortie du filtre passe-haut 120, la puissance de basse fréquence a disparu, et il ne resterait donc plus que la partie en trait plein de la Figure 4A, rapportée à un axe de puissance horizontal (forme d'onde non représentée). On observera également que la sortie du filtre passe-haut 120 constitue un signal différentié, où seront donc fortement mises en exergue les transitions du signal en trait plein de la Figure 4A. Pour une meilleur

leure compréhension, on a numéroté ces transitions. On voit en f1, f2, f3, f4 et f5 de transitions liées à des impulsions de synchronisation en ligne. Au contraire, on voit sur la Figure 4A, en 10 une transition isolée négative due au signal de luminance ; on voit également en 11 et 12 des transitions comportant chacune une partie positive et une partie négative, et appartenant également au signal de luminance. Comme la différentiation fait fortement ressortir ces transitions, ce sont seulement les transitions ainsi différenciées qui sont illustrées sur la Figure 4B comme constituant la sortie du filtre passe-haut 120. On voit ainsi que l'impulsion de synchronisation f1 se traduit par un front négatif suivi d'un front positif, notés df1 sur la Figure 4B. Les niveaux de ces fronts sont représentatifs de la puissance de référence de la porteuse image, puisqu'il s'agit de parties calibrées du signal vidéo fréquence. Un peu avant les transitions différenciées df2 liées à l'impulsion de synchronisation suivante, on trouve une transition fortement négative di0 correspondant à la transition 10 de la Figure 4A. Ensuite, après les transitions différenciées df3, on retrouve une impulsion positive suivie d'une impulsion négative di1, correspondant à la transition 11 de la Figure 4A, puis de même di2 pour la transition 12 de la Figure 4A. Viennent enfin les impulsions de synchronisation différenciées df4 et df5.

En sortie de l'étage 14, ne vont subsister que les transitions différenciées relatives à une seule polarité, et ce d'une manière qui dépend de la modulation de la luminance sur la porteuse. On admet ici qu'il s'agit de transitions positives de la Figure 4B. En conséquence la Figure 4C, qui représente le signal de sortie au niveau de la cathode de la diode 148 est constituée des impulsions f1, f2, f3 puis 11 et 12 venant de la luminance, et f4 et f5. Il ne subsiste donc que les transitions liées aux

impulsions de synchronisation ligne, plus quelques autres transitions liées aux variations brutales éventuelles du signal de luminance. On se rappellera que l'amplitude de chacune des impulsions de synchronisation f_1 de la Figure 4C est liée à la puissance de référence de la porteuse image.

Le diagramme de la Figure 4D illustre la sortie du circuit de mise en forme 162, qui ne répond qu'aux impulsions supérieures à un seuil choisi en fonction du contenu normal du signal vidéo. D'autre part, ce circuit 162 va fournir sur sa propre sortie des impulsions calibrées, de façon à pouvoir commander la remise à zéro du compteur 164. Ces impulsions calibrées illustrées sur la Figure 4D sont donc toutes de même niveau, et on y retrouve les impulsions f_1 à f_5 , avec les impulsions i_1 et i_2 , perturbatrices, entre f_3 et f_4 .

La Figure 4E illustre la réponse du compteur. Le compteur est remis à zéro comme le montre ce diagramme en réponse à l'impulsion f_1 , et va compter environ 62 micro-secondes. Comme il ne reçoit aucune impulsion pendant ce temps, il va ouvrir temporairement les échantillonneurs 152, pour laisser conduire le signal f_2 de la Figure 4C vers le condensateur 155, lequel va donc enregistrer une tension représentative du niveau du signal f_2 de la Figure 4C, et par conséquent l'amplitude calibrée de la porteuse. En même temps, cette impulsion f_2 remet le compteur à zéro, et celui-ci va recommencer à compter pendant 62 micro-secondes, après quoi il va recevoir l'impulsion f_3 , sur laquelle il va à nouveau prendre en compte l'amplitude du signal f_3 de la Figure 4C, appliqué à la sortie du circuit 14 à l'échantillonneur-bloqueur 15. En revanche, le compteur sera également mis à zéro sur les impulsions i_1 , i_2 , et f_4 , étant observé qu'à chaque fois il n'aura pas eu le temps de monter

jusqu'à sa pleine capacité, et qui par conséquent qu'il ne va pas mettre l'échantillonneur-bloqueur en conduction. En revanche, après la dernière mise à zéro effectuée sur l'impulsion f4, il va pouvoir à nouveau compter jusqu'à sa pleine capacité au moment de l'apparition de l'impulsion f5, dont le niveau va donc là encore être pris en compte pour rafraîchir le contenu de la mémoire analogique constituée par le condensateur 155 de l'échantillonneur-bloqueur.

10 En résumé, étant observé que les fortes transitions du signal de luminance lui-même sont assez rares dans un signal vidéo fréquence d'intertrame, le circuit proposé va permettre de prendre en compte la plupart des impulsions de synchronisation pour déterminer à partir
15 du niveau de celles-ci en sortie de l'étage amplificateur 14 la puissance de la porteuse image, puissance qui est enregistrée dans le condensateur 155. A partir de là, l'amplificateur différentiel 17 produira en sortie une grandeur analogique représentative de l'écart entre cette puissance enregistrée et une valeur de référence
20 fournie par le dispositif 175. Enfin, l'organe à gain variable 2 est commandé par exemple de manière à rendre égale la puissance mesurée à la puissance de référence, d'où il résulte que la sortie aval du circuit 3 constitue un canal de télévision à niveau constant, régulé en
25 fonction de la puissance de la porteuse image.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits, ni à l'application préférentielle décrite, et s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

30

RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif électronique incluant un détecteur de niveau pour canaux de télévision, caractérisé par le fait que ce détecteur de niveau comporte, en combinaison,

- 5 - un circuit de filtrage passe-bande (12) du signal composite formant le canal de télévision, apte à éliminer d'une part les battements entre les signaux haute fréquence de couleur ainsi que les signaux haute fréquence de son, et d'autre part à éliminer les signaux audiofréquences,
- 10 - un circuit d'amplification vidéofréquences, et de redressement (14), connecté à la sortie du circuit de détection et filtrage,
- 15 - un circuit échantillonneur-bloqueur (15), connecté à la sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquences, et
- 20 - un circuit chronométrique (16) actionné répétitivement par les impulsions de synchronisation présentes sur la sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquences, et rendant l'échantillonneur-bloqueur temporairement conducteur, chaque fois qu'une impulsion de synchronisation en suit une autre avec un écart temporel sensiblement égal à la période de lignes du signal vidéofréquences.

25 2. Dispositif électronique selon la revendication 1, dans lequel le signal composite de télévision est en radiofréquences, caractérisé par le fait que le circuit de filtrage passe-bande (12) est précédé d'un étage de détection (10).

30 3. Dispositif électronique selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le circuit de filtrage passe-bande comprend :

- un filtre passe-bas (110) connecté à la sor-

tie de l'étage de détection, et apte à éliminer les signaux de battement entre les signaux haute-fréquence de luminance et les signaux haute-fréquence de couleur ainsi que les signaux haute-fréquence de son , et

5 - un filtre passe-haut (120) connecté à la sortie du filtre passe-bas, et apte à éliminer les signaux audiofréquences, la sortie de ce filtre passe-haut, où ressortent les transitions, étant appliquée au circuit d'amplification-redressement vidéofréquences.

10 4. Dispositif électronique selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que le circuit chronométrique (16) comporte une horloge (168), reliée à l'entrée de comptage d'un compteur (164), dont la capacité, compte tenu de la fréquence d'horloge, est
15 légèrement inférieure à la période de lignes, que la remise à zéro du compteur est effectuée (162) à chaque impulsion de transition présente sur la sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquences, et que, chaque fois qu'il atteint sa pleine capacité, le
20 compteur rend le circuit échantillonneur-bloqueur temporairement conducteur.

5 5. Dispositif électronique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le compteur (164) est relié à la sortie du circuit d'amplification-redressement
25 vidéofréquences (14) par l'intermédiaire d'un étage de mise en forme (162) qui sélectionne les transitions importantes correspondant à la synchronisation et les met sous une forme logique propre à déclencher la remise à zéro du compteur.

30 6. Dispositif électronique selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé par le fait que la capacité du compteur correspond à environ 62 microsecondes.

35 7. Dispositif électronique selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé par le fait que le

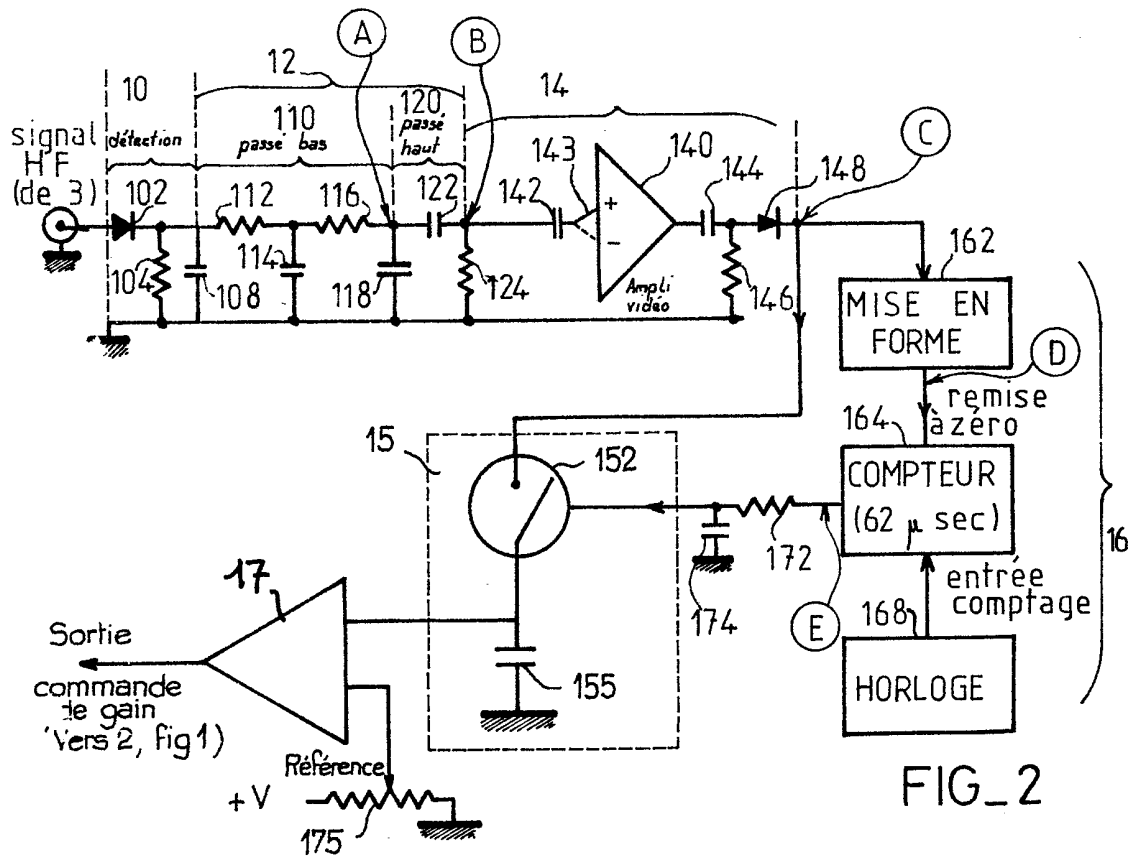
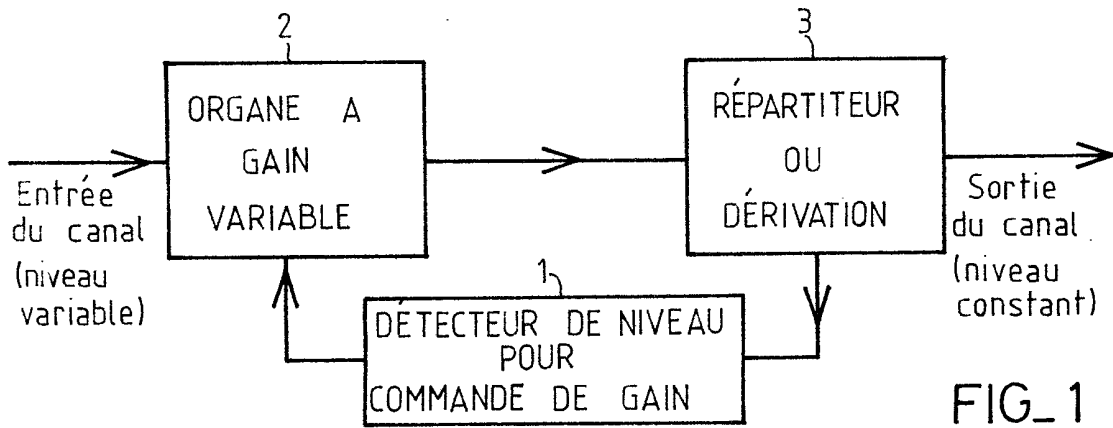
sens des transitions disponibles en sortie du circuit d'amplification-redressement vidéofréquences (14) est commutable (143), selon que l'information de luminance est présente sur la porteuse image une modulation positive ou négative.

5
8. Dispositif électronique selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé par le fait que la fréquence de coupure du filtre passe-haut (120) est d'environ 20 kHz et que la fréquence de coupure du filtre passe-bas (110) est d'environ 1,5 MHz.

10
9. Dispositif électronique selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé par le fait que la sortie du circuit échantillonneur-bloqueur (15) est appliquée à un étage amplificateur différentiel (17) recevant par ailleurs (175) une tension de référence.

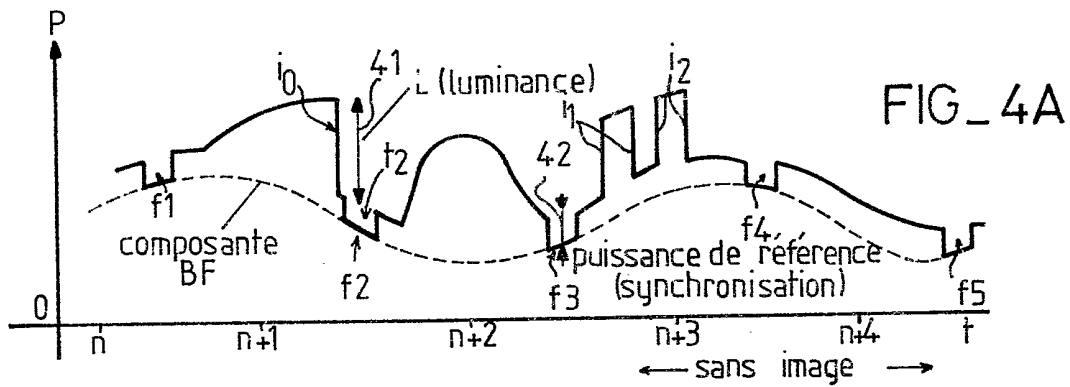
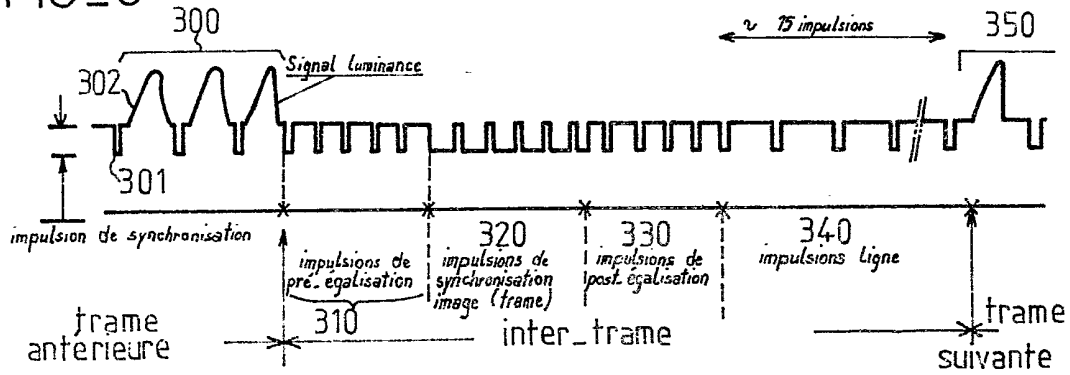
15
10. Dispositif électronique selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'il comporte une voie de transmission principale du canal de télévision, comportant un organe à gain variable (2) suivi d'un étage à dérivation (3) dont une sortie est appliquée à l'étage de détection (10) précité, tandis que la sortie de l'étage amplificateur différentiel (17) régit le gain de l'organe à gain variable (2).

20

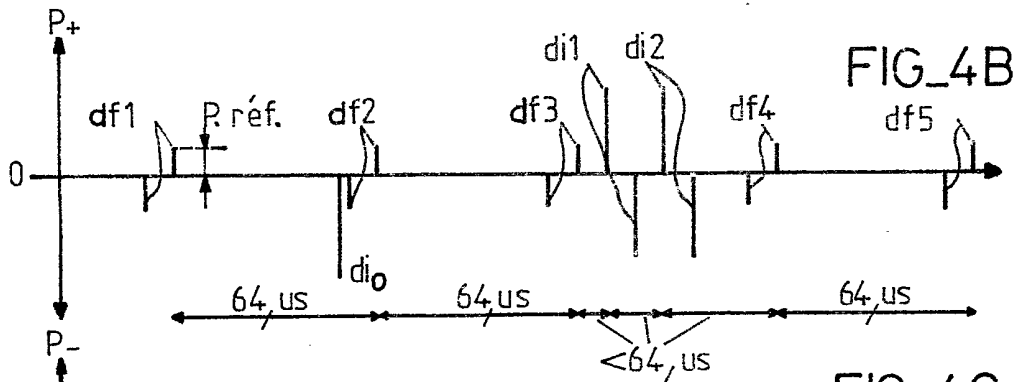


FIG_3

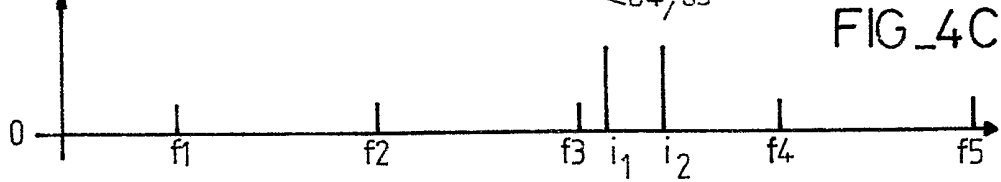
2 / 2



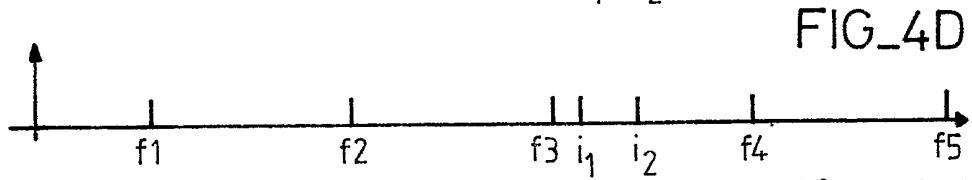
FIG_4A



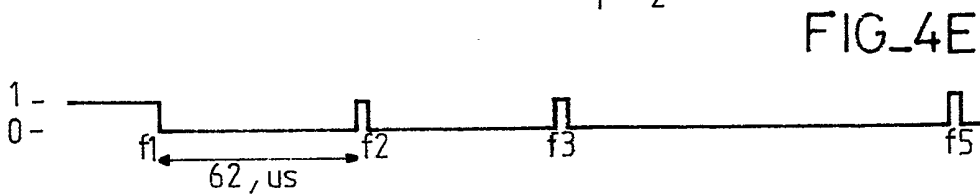
FIG_4B



FIG_4C



FIG_4D



FIG_4E