

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 09503

(54) Procédé et dispositif pour coder et décoder des signaux vidéo par inversion répétitive de la polarité de ces signaux.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 04 N 7/16.

(22) Date de dépôt..... 13 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 14 mai 1980, n° 06/149 708.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 47 du 20-11-1981.

(71) Déposant : Société dite : OAK INDUSTRIES INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Pieter den Toonder, Pieter J. Fondse, Johannes C. Seltendrijck, Graham S. Stubbs et Howard F. Jirka.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention concerne le codage et le décodage de signaux vidéo, et en particulier un procédé et un dispositif de codage de signaux vidéo en réponse à des variations du contenu ou de la scène de l'image portée par le signal vidéo.

5 L'invention a pour objet principal un dispositif de codage du type dans lequel des différences du niveau de luminosité d'une période de temps prédéterminée à la suivante provoquent, si elles dépassent une valeur prédéterminée, une inversion de la polarité du signal vidéo.

10 L'invention a également pour objet un procédé de codage et de décodage de signaux vidéo, dans lequel le niveau instantané de luminosité d'un signal vidéo est échantillonné pendant une période de temps prédéterminée et comparé à la
15 valeur moyenne du signal sur cette période de temps. Le signal ainsi obtenu, représentatif du niveau de luminosité du signal vidéo pendant une période de temps prédéterminée, est comparé à des signaux analogues associés aux périodes de temps suivante et précédente. Si la différence de niveau de
20 luminosité entre les périodes de temps successives dépasse une valeur prédéterminée, indiquant un changement de la scène dans le programme porté par le signal vidéo, une inversion de la polarité de ce signal vidéo est réalisée.

L'invention a également pour objet un procédé de codage de signaux vidéo dans lequel le contenu de l'image
25 détermine le moment où la polarité du signal vidéo est inversée. L'invention concerne également un dispositif du type décrit, dans lequel les inversions de polarité du signal vidéo ne sont permises que pendant l'intervalle vertical du signal vidéo.

30 L'invention concerne également un dispositif de codage du type dans lequel un élément de temporisation empêche l'inversion de la polarité du signal vidéo avant l'écoulement d'une période de temps prédéterminée, partant de l'inversion précédente, afin d'éliminer les fausses indica-
35 tions de changement de scène pouvant être dues, par exemple, à des objets se déplaçant rapidement.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif et sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma simplifié des divers éléments fonctionnels formant, ensemble, un dispositif complet de codage du son et d'une image de télévision ;

5 - la figure 2 est un schéma simplifié du processeur vidéo d'entrée ;

- la figure 3 est un schéma simplifié du processeur son d'entrée ;

- la figure 4 est un schéma simplifié du processeur de données de son et de référence ;

10 - la figure 5 est un schéma simplifié du détecteur de changement de scène ;

- la figure 6 est un schéma simplifié du circuit d'accroissement du brouillage ;

15 - la figure 7 est un schéma simplifié du processeur vidéo de sortie ; et

- la figure 8 est un schéma simplifié du décodeur.

L'invention concerne donc la télévision à
prépaiement, et plus particulièrement un dispositif destiné à
20 brouiller, coder ou déformer les parties vidéo et son d'un
signal de télévision de manière que le programme n'ait aucun
intérêt à moins que l'abonné dispose de l'équipement
approprié de décodage. Le codage consiste principalement à
supprimer toute les informations de synchronisation dans les
25 intervalles verticaux et horizontaux de suppression du
faisceau, comme décrit dans la demande de brevet des Etats-
Unis d'Amérique N° 965 940. L'information de son ou
information sonore est mise sous forme numérique et
introduite dans l'intervalle de suppression de ligne à la
30 place du top normal de synchronisation de ligne. L'image peut
être inversée et cette inversion peut avoir lieu d'après les
changements de scène programmés. De plus, l'image peut être
déformée à la fois par un décalage du niveau de tension de
l'information numérique dans l'intervalle horizontal et par
35 une variation du niveau de tension de ce tronçon d'une ligne
par suite de l'application d'une onde sinusoïdale dont la
phase provoque une variation de l'amplitude du tronçon de
suppression de chaque ligne. Pour qu'une réception non

autorisée du programme ne puisse être effectuée par désaccord du récepteur d'environ 1 MHz dans le sens de la sous-porteuse de chrominance, une modulation d'amplitude est appliquée à la porteuse son de manière que l'information vidéo de la sous-porteuse de chrominance ne puisse assurer une synchronisation.

Dans la description qui suit, on se réfère à certains signaux par des relations de temps et des fréquences. Il est évident que l'invention n'est pas limitée à ces signaux particuliers, mais que de telles informations ne sont données qu'à titre d'exemple.

La figure 1 représente schématiquement l'équipement de codage et la figure 8 représente schématiquement le décodeur. Sur la figure 1, le processeur vidéo d'entrée est indiqué en 10 et il reçoit à son entrée un signal vidéo sur la bande de base et produit à sa sortie les signaux suivants : un signal vidéo filtré (FV), un signal d'horloge (CLK) de 4,0909 MHz, une impulsion de référence d'image complète (FR), un signal de synchronisation de sous-porteuse (CGB), et un signal vidéo de sortie bloqué (CVO). L'utilisation de ces divers signaux sera expliquée avec la description des autres parties du circuit.

Un processeur son 12 d'entrée reçoit le signal son d'entrée et produit un signal numérique d'information sonore (DA). L'information sonore sous forme numérique est appliquée à un processeur 14 de données de son et de référence dont le signal de sortie est une donnée (DS) validant le décodeur de l'abonné ainsi que l'information sonore sous forme numérique. Le signal de sortie du processeur 14 est appliqué à un processeur vidéo 16 de sortie dans lequel cette donnée est combinée au signal vidéo afin d'être ensuite transmise sur une porteuse convenable. Un générateur 18 de synchronisation horizontale ou de ligne et un générateur 20 de synchronisation verticale produisent divers signaux de synchronisation qui coordonnent les processeurs son et image, ainsi que le fonctionnement d'un élément 22 de renforcement du brouillage. Un détecteur 24 de changement de scène reçoit à une entrée un signal vidéo filtré (FV) et produit à sa

sortie un signal (INV) commandant ou non l'inversion du signal vidéo dans le processeur vidéo 16 de sortie, conformément à des changements de scène du programme.

Comme montré sur la figure 2 qui représente en
5 détail le processeur vidéo d'entrée, un atténuateur 28 d'entrée permet de régler manuellement le gain vidéo afin de tenir compte des conditions de fonctionnement de différentes sources d'image. L'atténuateur 28 est relié à un amplifica-
10 teur 30 qui assume la fonction d'un étage d'isolement entre la source vidéo et le circuit de traitement vidéo qui suit, tout en présentant un petit gain (2X) pour permettre la réception de signaux vidéo de faible amplitude.

Un circuit 32 de fixation de niveau est connecté
15 à l'amplificateur 30 et fixe le signal vidéo à un niveau spécifique, comme cela est courant dans le domaine de la télévision. Le signal de sortie du circuit 32 est le signal vidéo fixé à un niveau approprié et transmis directement au processeur vidéo 16 de sortie décrit plus en détail ci-après. Un filtre 34 est également connecté à l'amplificateur 30, ce
20 filtre étant un filtre passe-bas qui élimine efficacement tous les signaux de couleur pouvant interférer avec les divers circuits de séparation de synchronisation qui suivent. Le signal de sortie du filtre 34 est donc un signal vidéo monochrome à bande passante étroite, utilisé dans le
25 détecteur 24 de changement de scène. Le signal de sortie du filtre 34 est également appliqué à un second amplificateur 36 dont la sortie est elle-même reliée à un circuit 38 de séparation de synchronisation. Une sortie du circuit 38 de séparation est reliée à un circuit d'horloge 40 qui produit
30 un signal d'horloge de 4,0909 MHz, synchronisé sur la fréquence des tops de synchronisation de ligne de l'image arrivant. Un circuit 42 de traitement d'impulsions est également connecté au séparateur 38 de synchronisation et produit deux signaux de sortie. Le premier signal, à savoir
35 un signal de référence d'image complète, est une impulsion qui coïncide avec le flanc avant de la première impulsion d'égalisation de l'intervalle vertical précédant immédiatement la trame impaire. Cette impulsion est

nécessaire pour la synchronisation des signaux d'horloge internes avec le signal vidéo d'entrée. Le second signal de sortie du processeur 42 d'impulsions est un signal de synchronisation de sous-porteuse qui coïncide avec l'impulsion de synchronisation de sous-porteuse de chaque ligne du signal vidéo d'entrée. Le signal de déclenchement de la synchronisation de sous-porteuse est supprimé pendant la période de synchronisation verticale, lorsqu'aucune impulsion de synchronisation de sous-porteuse n'est reçue.

Comme représenté sur la figure 1, le générateur 18 d'horloge horizontale reçoit, comme signaux d'entrée, des signaux d'horloge (CLK) et des signaux de référence d'image complète FR du processeur vidéo 10. Le générateur d'horloge produit un certain nombre de signaux qui sont tous synchronisés par ses deux signaux d'entrée. Chaque ligne horizontale est divisée en 260 tronçons d'environ 250 ns chacun. Le tableau suivant indique la position des diverses impulsions d'horloge dans une ligne horizontale. Outre les impulsions indiquées dans le tableau, le générateur produit un signal d'environ 500 KHz et un signal de 2 MHz destinés à la commande de certains des circuits décrits ci-après.

	<u>Impulsion d'horloge</u>	<u>Début</u>	<u>Fin</u>
SRL	Chargement du registre à décalage	3	4
SS1	Premier échantillon son	14	33
SS2	Second échantillon son	144	163
HD	Commande horizontale	9	36
HB	Suppression horizontale	9	59
HW	Fenêtre horizontale	60	252

Le générateur 20 d'horloge verticale produit quatre signaux de sortie, dont le premier est le signal d'indice de trame FI qui est une impulsion de très courte durée, située approximativement au milieu de la cinquième ligne de l'intervalle vertical ; un signal de commande vertical (VD), qui est une impulsion positive commençant à la première ligne de l'intervalle vertical et finissant à la neuvième ligne de ce même intervalle ; un signal de

suppression vertical (VB) qui est une impulsion positive commençant au début de l'intervalle vertical et se prolongeant jusqu'à la ligne 21 de l'intervalle vertical ; et un signal de fenêtre verticale (VW) qui est une impulsion positive commençant à la ligne 46 et se prolongeant jusqu'à la ligne 238.

La figure 3 représente le circuit du processeur son d'entrée. Le signal son est dirigé vers un atténuateur 44 qui fonctionne de la même manière que l'atténuateur 28 et dont la sortie est connectée à un filtre passe-bas 46 qui limite la bande passante à environ 12 KHz, c'est-à-dire la gamme des fréquences audibles. Des signaux de fréquence plus élevée engendreraient une distorsion dans le processus suivant de mise sous forme numérique. Un circuit 48 d'échantillonnage et de maintien est connecté au filtre 46 et est déclenché par les signaux de déclenchement d'échantillonnage de son provenant du générateur 18 d'horloge horizontale. Le circuit 48 échantillonne le son pendant la période au cours de laquelle il est déclenché et il maintient le niveau d'amplitude du son jusqu'à l'échantillon de son suivant. Comme indiqué dans le tableau précédent, le premier échantillon de son est obtenu environ 3,5 microsecondes après le début de la ligne horizontale, le second échantillon de son étant obtenu environ 35 microsecondes après le début de la ligne horizontale. Les échantillons de son sont mis sous forme numérique par un convertisseur analogique/numérique 50 qui est commandé par un signal d'horloge de 500 KHz provenant du générateur 18 d'horloge horizontale. Les signaux de sortie du convertisseur 50 sont appliqués alternativement, sous forme parallèle, à des registres 52 et 54 de mémorisation. Les données provenant de ces registres sont transmises au circuit 14 du processeur de données de son et de référence, sous la commande d'une bascule 56. Cette bascule 56 est déclenchée par les signaux de sortie d'échantillons de son (SSG) et de commande horizontale (HD) provenant du générateur 18 d'horloge horizontale. Par exemple, chacun des échantillons de son peut être un mot numérique de huit bits et les échantillons peuvent être prélevés à une fréquence d'environ 31 500 échantillons par seconde.

Le signal son, mis sous forme numérique, est transmis en parallèle au processeur 14 de données de son et de référence (figure 4). Un registre 58 de mémorisation comporte trois sections, à savoir une première section 60 destinée à un multiplet 1 de son (le premier échantillon de son), une deuxième section 62 destinée à un multiplet 2 de son (le second échantillon de son) et une troisième section 64 destinée à une combinaison de synchronisation d'horloge de récepteur numérique. La combinaison de synchronisation peut être câblée dans le registre de mémorisation et produit, sous forme binaire, le signal d'horloge destiné au décodeur. L'information parallèle contenue dans le registre 58 de mémorisation est déplacée, toujours en parallèle, vers un registre à décalage 66 sous l'effet d'un déclenchement par l'impulsion SRL de chargement du registre à décalage, cette impulsion provenant du générateur 18 d'horloge horizontale. Le registre 66 à décalage reçoit un deuxième signal d'entrée provenant du registre 68 de mémorisation qui comporte une combinaison de référence de commande verticale câblée constituant une séquence de code qui est utilisée, également sous forme binaire, par le décodeur pour reconnaître l'existence d'un signal vidéo codé et pour repositionner la séquence d'horloge du décodeur. Le signal d'indice de trame provenant du générateur 20 d'horloge verticale est utilisé pour faire passer, une fois pour chaque image complète, la combinaison de référence du registre 68 de mémorisation dans le registre 66 à décalage. Les données contenues dans le registre 66 à décalage sont déplacées par le processeur vidéo de sortie, conformément à la présence de signaux d'indice de trame ou de signaux de chargement du registre à décalage à l'entrée d'une porte OU 70 qui est reliée au registre à décalage 66. L'information est décalée vers l'extérieur conformément au signal d'entrée d'horloge de 4 MHz.

Comme indiqué précédemment, pour renforcer la distorsion ou le brouillage du signal vidéo et pour empêcher des spectateurs non autorisés de voir, d'une manière ou d'une autre, un programme à prépaiement, le signal vidéo est inversé ou non conformément à des changements de scène du

programme réel. Le détecteur de changement de scène (figure 5) reçoit comme signal d'entrée un signal vidéo monochrome (FV) à bande étroite, provenant du processeur vidéo d'entrée, et ce signal est appliqué à un comparateur 72 de tension. Le comparateur analogique 72 compare la luminosité instantanée du signal vidéo à la luminosité moyenne mesurée sur une certaine période de temps, par exemple trois images complètes. Le signal de sortie du comparateur 72 est échantillonné à raison de 2048 échantillons par trame et ces échantillons sont mémorisés dans un registre à décalage 74. En fait, le signal vidéo binaire de sortie du comparateur 72 est échantillonné à une cadence de 32 échantillons sur une ligne sur trois, pendant une période de 192 lignes dans chaque trame.

Ce processus d'échantillonnage est commandé par les générateurs de synchronisation horizontale et verticale. Un circuit 76 de division par trois est commandé par les signaux d'horloge de commande horizontale (HD) et il est repositionné par le signal de fenêtre verticale (VW). Ce dernier signal, en plus de repositionner le circuit de division par trois, ce qui assure l'établissement du même point de départ dans chaque image complète, empêche également le comptage et bloque le signal de sortie de ce circuit pendant l'intervalle vertical. Par conséquent, le circuit 76 de division par trois produit une impulsion toutes les trois lignes, sauf pendant l'intervalle vertical. Un circuit 78 de division par six est commandé par le signal d'horloge (CLK) de 4 MHz et est repositionné par le circuit 76 de division par trois et par le signal de fenêtre horizontale (HW). Par conséquent, le circuit 78 de division par six produit les impulsions de sortie uniquement une ligne sur trois et seulement pendant la présence du signal de fenêtre horizontale. Etant donné que la fenêtre horizontale dure pendant 192 impulsions d'horloge et que le circuit 78 de division par six produit une impulsion toutes les six impulsions d'horloge, on obtient 32 impulsions d'échantillonnage toutes les trois lignes, sauf pendant l'intervalle vertical.

Un comparateur numérique 80 est connecté à la sortie du registre à décalage 74 et compare le nombre binaire de sortie provenant du registre 74 au nombre binaire de sortie provenant du comparateur 72. Ainsi, le niveau de luminosité d'une trame est comparé au niveau de luminosité de la trame précédente aux mêmes emplacements des trames. Le signal de sortie du comparateur numérique 80 est à un niveau haut ou bas selon que les niveaux de luminosité sont les mêmes ou qu'ils diffèrent, et ce signal de sortie est appliqué à un compteur 82 commandé par une horloge. Le compteur 82 reçoit le signal de sortie des circuits 76 et 78 de division et il est donc commandé à la même fréquence que le registre 74 à décalage. Le compteur 82 compte des impulsions à la fréquence d'échantillonnage indiquée lorsque le signal de sortie du comparateur 80 est haut, ce qui indique des signaux d'entrée différents. Ainsi, lorsqu'il existe une différence entre les niveaux de luminosité d'une trame et de la trame suivante, cette indication d'un changement de luminosité est enregistrée par le compteur 82. Ce dernier est repositionné par le signal de commande verticale de manière qu'un nouveau compte commence à chaque trame. Le compteur commandé 82 est relié à un comparateur numérique 84 qui contient un nombre préréglé et établi au moyen de plusieurs commutateurs manuels, représentés schématiquement en 86. Ainsi, le seuil de détection d'un changement de scène peut être modifié. Le nombre provenant du compteur 82, lorsqu'il dépasse le nombre préréglé au moyen des commutateurs 86, indique un changement de scène, car ceci signifie qu'il s'est produit un nombre suffisant de changements du niveau de luminosité d'une trame à la suivante pour signifier un changement de scène. Le signal de sortie du comparateur numérique 84 est une impulsion indiquant qu'un changement de scène a réellement eu lieu, et cette impulsion est appliquée à un élément 88 de temporisation qui peut généralement être réglé à une période de 3 secondes et qui n'enregistre pas un nouveau changement de scène avant la fin du délai de 3 secondes. De cette manière, des objets se déplaçant rapidement ou autres phénomènes ne déclenchent pas

un changement de polarité. Le circuit 88 de temporisation est connecté à un circuit 90 de synchronisation de trame qui est déclenché par le signal de commande verticale provenant du générateur 20 d'horloge verticale. Ainsi, un changement de scène, provoquant une inversion ou un changement de la polarité du signal vidéo, comme décrit, n'a lieu qu'à la fin d'une trame et cette inversion ne se produit pas à une cadence plus élevée qu'une inversion toutes les trois secondes. Le signal de sortie du détecteur de changement de scène, apparaissant à la sortie du circuit 90 de synchronisation de trame, est appliqué au processeur vidéo 16 de sortie.

La figure 6 représente certains circuits qui peuvent être utilisés pour renforcer le brouillage du signal vidéo. Un oscillateur 92 de données est un générateur astable oscillant à une fréquence d'environ 15 Hz, par exemple. Ce signal variable est appliqué aux données afin d'en faire varier le niveau à la sortie du processeur vidéo 16. Le second circuit de l'élément 22 de renforcement du brouillage est un oscillateur 94 de modulation d'amplitude du son qui produit une fréquence d'environ 15,75 KHz, cette fréquence variant d'environ 15 à 30 Hz de part et d'autre de la valeur de base. Cette fréquence de balayage est appliquée à la porteuse son, au niveau de l'émetteur. Cette modulation de la porteuse son provoque son interférence avec la réception de la sous-porteuse de chrominance, ce qui entraîne une distorsion de toute information placée sur cette sous-porteuse et empêche un abonné non autorisé de pouvoir recevoir une information de chrominance qui pourrait, en fait, produire une image utilisable. Un troisième signal, utilisé dans l'élément 22 de renforcement du brouillage, est produit par un modulateur aléatoire 96 de données. Ce circuit reçoit à ses entrées le signal de commande horizontale, le signal de commande verticale et le signal d'horloge de 4 MHz. Le modulateur 96 comporte trois sorties dont une seule est au niveau haut pendant chaque période de commande horizontale. La disposition selon laquelle les trois sorties sont au niveau haut ne se répète qu'environ une fois sur 65 000. L'impulsion de commande horizontale (HD) met le circuit en

fonction et l'impulsion de commande verticale (VD) fait avancer la séquence d'un pas. La séquence change continuellement à la fréquence de 60 Hz du signal de commande verticale.

La figure 7 représente le processeur vidéo de sortie. Un inverseur, indiqué en 98, reçoit à une première entrée un signal du détecteur 24 de changement de scène et, à une seconde entrée, le signal vidéo fixé et normal provenant du processeur vidéo 10 d'entrée. L'inverseur 98 inverse la polarité du signal vidéo, ou ne l'inverse pas, selon le signal de sortie du détecteur 24 de changement de scène. Le signal vidéo appliqué à l'inverseur 98 est également appliqué à un commutateur 100 qui bloque normalement ce signal vidéo, sauf pendant la durée de l'impulsion de synchronisation de sous-porteuse telle que déterminée par le signal de déclenchement de l'impulsion de synchronisation de sous-porteuse, provenant du processeur vidéo 10 d'entrée. Ainsi, le signal de sortie du commutateur 100 est l'impulsion de synchronisation de sous-porteuse. Un circuit 102 de polarisation de cette impulsion a pour signaux d'entrée le signal de commande verticale, le signal de commande horizontale et le signal de déclenchement (CBG) de l'impulsion de synchronisation de sous-porteuse. Ce circuit de polarisation, lorsqu'il est déclenché par le signal de déclenchement (CBG) et qu'il n'est pas bloqué par l'un ou l'autre des signaux de commande verticale et horizontale, produit une tension continue ou tension de polarisation pour l'impulsion de synchronisation de sous-porteuse, mais ne polarise pas les données. Le circuit 102 de polarisation est relié à la sortie du commutateur 100 afin d'appliquer la polarisation au signal de synchronisation de sous-porteuse.

L'information constituée par les données provenant du processeur 14 de données de son et de référence est appliquée à une première entrée d'un amplificateur 104 dont le gain est déterminé par les trois signaux de sortie du modulateur aléatoire 96 de données. Par conséquent, d'après le signal de sortie de niveau élevé provenant du modulateur 96, on détermine, parmi les trois multiplets de données, le multiplet dont l'amplitude a été augmentée. Le signal de

sortie de l'amplificateur 104 est appliqué à un circuit oscillant 106 qui reçoit le signal de sortie de l'oscillateur 92 de données. Les trois multiplets de données, outre que l'amplitude de l'un d'entre eux est surélevée, ont dans l'ensemble leur niveau de polarisation modifié conformément au signal de 15 Hz provenant de l'oscillateur 92. Le signal de sortie du circuit oscillant 106 est appliqué à un commutateur 108, de même que les signaux de sortie du commutateur 100 et du circuit 102 de polarisation. Le commutateur 108 permet normalement le passage du signal vidéo provenant de l'inverseur 98. Cependant, pendant l'intervalle de suppression de ligne, tel que déterminé par l'impulsion de déclenchement de suppression de ligne appliquée au commutateur, ce dernier permet le passage des signaux d'entrée provenant du circuit oscillant 106, du circuit 102 de polarisation et du commutateur 100. Par conséquent, pendant l'intervalle de suppression de ligne, le signal de sortie du commutateur est constitué par les trois multiplets de données renforcés comme décrit et par l'impulsion de synchronisation de sous-porteuse, tous ces signaux étant à un niveau prédéterminé de polarisation. Le signal de sortie du commutateur 108 est appliqué à un amplificateur 110 dont le signal de sortie est transmis à l'émetteur.

Le signal de sortie de l'amplificateur 110 est un signal vidéo dont la totalité de l'information de synchronisation de ligne et de synchronisation verticale est supprimée, la polarité de ce signal vidéo étant inversée ou non suivant des changements de scène de l'image réelle. L'intervalle de suppression de ligne est garni de multiplets de données de son, de l'impulsion classique de synchronisation de sous-porteuse, ainsi que de la combinaison de synchronisation d'horloge du récepteur qui est utilisée pour la commande de l'horloge de chaque décodeur. Pendant l'intervalle de suppression verticale, la combinaison de référence de commande verticale est insérée, ce qui permet aux décodeurs de reconnaître l'existence d'un signal vidéo codé. Les données contenues dans l'intervalle de suppression varient, comme décrit, sous la commande de l'oscillateur de

données et du modulateur aléatoire de données. Ces variations des signaux pendant l'intervalle de suppression de ligne rendent impossible, pour le récepteur, de se synchroniser sur tous signaux répétitifs contenus dans les intervalles de suppression, ce qui interdit la formation de toute image utilisable sur un récepteur non autorisé. Non seulement l'information classique de synchronisation est retirée du signal vidéo, mais l'information ou les signaux substitués dans les intervalles de suppression horizontale et verticale empêchent le récepteur de parvenir à une synchronisation. L'inversion de polarité provoquée par des changements de scène est pratiquement impossible à détecter pour une personne ne possédant pas l'information concernant le réglage du commutateur utilisé dans le comparateur numérique 84.

Le décodeur est représenté sur la figure 8. En général, les programmes à prépaiement sont en général émis en hyperfréquences de 300 à 3000 MHz ou de 30 à 300 MHz, et ces programmes ne sont diffusés que pendant une partie du temps global d'autorisation de diffusion des stations. L'entrée du décodeur est constituée d'un dispositif d'accord 120 à hyperfréquences qui produit un signal de sortie (IF), par exemple à des fréquences de 41,25 MHz et 45,75 MHz, respectivement. Bien que le programme son soit codé, la porteuse son peut être en fait utilisée pour d'autres fonctions telles que la production d'un son supplémentaire ou comme canal de publicité. La sortie du dispositif 120 d'accord est reliée à un amplificateur 122 dont la sortie est elle-même connectée à un détecteur vidéo 124 qui produit un signal vidéo à bande de base et une porteuse son de 4,5 MHz.

Si l'on suppose d'abord qu'un programme non codé est reçu, l'information vidéo est transmise directement par un commutateur 126 à un modulateur 128 qui produit un signal de sortie utilisable dans un récepteur de télévision. Le signal son est transmis par un filtre 129 et un amplificateur 130 dont la sortie est également connectée au modulateur 128. En mode commercial, la totalité du programme des signaux son et vidéo est transmise de la manière classique. Le décodeur n'a aucun effet sur ces signaux.

Si l'on suppose à présent qu'un programme est codé, la sortie du détecteur vidéo 124 est reliée à un séparateur 132 de données qui produit un signal de sortie comprenant trois types différents d'informations. En effet, le

5 séparateur de données produit un signal qui permet au détecteur 134 de combinaison de référence verticale de reconnaître la présence d'un signal vidéo codé et de produire une impulsion de repositionnement destinée à un générateur 136 de synchronisation. Ce générateur 136 produit la série

10 complète d'impulsions de synchronisation horizontale et verticale nécessaire à la commande appropriée de l'information vidéo de manière qu'elle puisse être affichée de façon identifiable sur un récepteur de télévision. On a alors un signal de commande horizontale, un signal de

15 commande verticale, un signal complet de synchronisation et un signal complet de suppression. Le générateur 136 de synchronisation est commandé par une horloge 138 qui est synchronisée par la combinaison de synchronisation ayant été transmise par l'un des trois multiplets de données dans

20 l'intervalle de suppression de ligne. Ce signal d'horloge règle convenablement le fonctionnement du générateur de synchronisation déclenché par le circuit d'identification de la combinaison verticale.

Le troisième signal de sortie du séparateur 132

25 de données est l'information son qui se présente sous la forme de deux multiplets de données. Cette information est transmise à un premier registre à décalage 140 et un second registre à décalage 142 dont les sorties sont connectées à un convertisseur numérique/analogique 144 produisant, à sa

30 sortie, l'information son sous forme analogique ou sonore classique. Le fonctionnement des registres à décalage est commandé par l'horloge 138 et par une minuterie 146 qui est déclenchée par le signal de commande horizontale provenant du générateur 136 de synchronisation. La minuterie constitue une

35 horloge produite intérieurement, émettant deux signaux de 15,734 KHz, en opposition de phase, qui font alterner le fonctionnement des registres à décalage et elle est déclenchée ou commandée, comme décrit précédemment, par le

signal de commande horizontale. Les données pénètrent en série dans les deux registres à décalage et en sortent en parallèle avant d'être converties sous la forme d'une information sonore classique par le convertisseur
5 numérique/analogique.

Le signal de sortie du convertisseur numérique/analogique 144 est transmis à un modulateur 145 de fréquence qui produit le signal classique modulé en fréquence, normalement associé à un programme de télévision.
10 La sortie du modulateur 145 est reliée au modulateur 128 et à un circuit 147 de comparaison de fréquences. La base de la comparaison des fréquences est le signal de commande horizontale dont la fréquence est très précisément de 15,734 KHz. Elle est comparée à la porteuse de 4,5 MHz de
15 modulation de fréquence, divisée par 286, et toute différence est utilisée pour commander le modulateur afin qu'il reste avec précision sur cette fréquence.

Un détecteur 148 d'inversion est également connecté à la sortie du détecteur vidéo 124 et la présence
20 d'un signal vidéo inversé peut, par exemple, être déterminée par le niveau de la ligne 23 dans l'intervalle de suppression verticale. La manière selon laquelle un signal de commande à inversion vidéo est transmis à un récepteur peut varier. Un tel signal peut occuper un tronçon d'une ligne horizontale
25 dans l'intervalle vertical, ou bien il peut être transmis avec une information d'adresse comme décrit dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique N° 4 145 717 et N° 4 112 464. La sortie du détecteur 148 d'inversion est reliée directement à un modulateur 128 où elle peut inverser efficacement le
30 signal vidéo, conformément aux inversions de ce signal au niveau de l'émetteur.

Le commutateur 126 reçoit toutes les informations de synchronisation nécessaires provenant du générateur 136 de synchronisation. Ce commutateur permet le
35 passage du signal vidéo, sauf lorsqu'il est déclenché pendant les intervalles de suppression horizontale et verticale afin de ne permettre le passage que de l'information de synchronisation provenant du générateur 136. Ainsi, le signal de

sortie du commutateur 126 est le signal vidéo tel que transmis et renfermant l'information de synchronisation appropriée, ce signal de sortie étant ensuite inversé ou non suivant l'état du détecteur 148 d'inversion. Dans le cas
5 d'une inversion du signal, la synchronisation doit également être inversée, cette fonction étant également exécutée par le commutateur 126.

Comme indiqué précédemment, le signal vidéo a été reconstitué par l'addition de l'information de synchronisation, supprimée à l'émetteur. Le signal vidéo est inversé ou
10 non selon le signal de sortie du détecteur d'inversion. L'information sonore est détectée, convertie en une forme analogique et placée sur une porteuse modulée en fréquence de façon commandée. Le décodeur ou séparateur de données ignore
15 le niveau variable des trois multiplets de données, résultant de l'action du générateur d'oscillations de données, et il ignore de la même manière tout renforcement de l'un quelconque des trois multiplets de données, résultant de l'action du modulateur aléatoire de données. Ceci est assumé
20 par une commande appropriée de polarisation dans le séparateur de données. Cependant, un récepteur ne comportant pas de décodeur approprié ne peut ignorer ces variations du niveau des signaux pendant les intervalles de suppression de ligne et, comme décrit précédemment, il est incapable
25 d'effectuer une synchronisation sur tout signal répétitif.

Le circuit de reconnaissance de la combinaison de référence verticale est conçu pour reconnaître la combinaison de référence binaire telle qu'établie par le registre 68 de mémorisation dans le processeur de données de son et de
30 référence. Comme indiqué précédemment, cette reconnaissance permet effectivement au décodeur de fonctionner de la manière décrite.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté
35 sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de codage de signaux vidéo par inversion répétitive de la polarité de ces signaux, caractérisé en ce qu'il consiste à comparer le niveau de luminosité d'une période de temps prédéterminée du signal vidéo au niveau de luminosité présenté par le signal vidéo sur la période de temps prédéterminée suivante, et à inverser la polarité du signal vidéo si la différence de niveau de luminosité entre les périodes de temps prédéterminées et successives dépasse une valeur donnée, ladite période de temps prédéterminée étant avantageusement celle d'une trame de signal vidéo.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans chaque période de temps prédéterminée, le niveau de luminosité est déterminé par comparaison du niveau de luminosité instantané, apparaissant à des instants successifs subdivisant ladite période de temps, à un niveau de luminosité moyen, ladite période de temps comprenant de préférence une trame de signal vidéo dont chacune des subdivisions est inférieure à une ligne horizontale unique du signal vidéo, chaque trame de signal vidéo comprenant de préférence plusieurs échantillons de niveau instantané de luminosité, ces niveaux de luminosité n'étant pas prélevés dans toutes les lignes horizontales.

3. Procédé de codage d'un signal vidéo par inversion répétitive de la polarité du signal vidéo, caractérisé en ce qu'il consiste à déterminer la présence d'un changement de scène dans le signal vidéo, à inverser la polarité du signal vidéo lors de la détection d'un changement de scène, et à empêcher cette inversion, sauf uniquement dans certaines parties prédéterminées du signal vidéo, l'inversion de polarité du signal vidéo étant de préférence empêchée sauf pendant l'intervalle vertical du signal vidéo.

4. Dispositif de codage de signaux vidéo par inversion répétitive de la polarité de ces signaux, caractérisé en ce qu'il comporte un élément (10) destiné à comparer le niveau de luminosité pendant une période de temps prédéterminée du signal vidéo avec le niveau de luminosité

présenté par le signal vidéo pendant la période de temps prédéterminée qui suit, et un élément (24) destiné à inverser la polarité du signal vidéo si la différence du niveau de luminosité entre les périodes de temps prédéterminées et successives dépasse une valeur donnée.

5 5. Dispositif de décodage d'un signal vidéo codé par inversion de polarité de ce signal en réponse à une différence, dépassant une valeur donnée, de niveau de luminosité entre des périodes de temps prédéterminées et
10 successives du signal vidéo, le signal vidéo portant un signal représentatif de cette inversion de polarité, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte un élément (148) destiné à détecter ledit signal d'inversion de polarité et un élément (24) destiné à inverser la polarité du signal
15 vidéo en réponse à la détection dudit signal d'inversion de polarité, l'inversion de polarité du signal vidéo n'ayant de préférence lieu que pendant des intervalles verticaux du signal vidéo.

 6. Dispositif de codage de signaux vidéo par
20 inversion répétitive de la polarité de ces signaux, caractérisé en ce qu'il comporte un élément (24) destiné à produire un signal représentatif du niveau de luminosité d'un signal vidéo pendant une période de temps prédéterminée dudit signal vidéo, un élément (148) destiné à comparer le signal
25 représentatif d'une première période de temps avec le signal représentatif d'une période de temps voisine, et un élément (24) destiné à inverser la polarité du signal vidéo lorsque la différence entre les signaux représentatifs successifs dépasse une valeur prédéterminée.

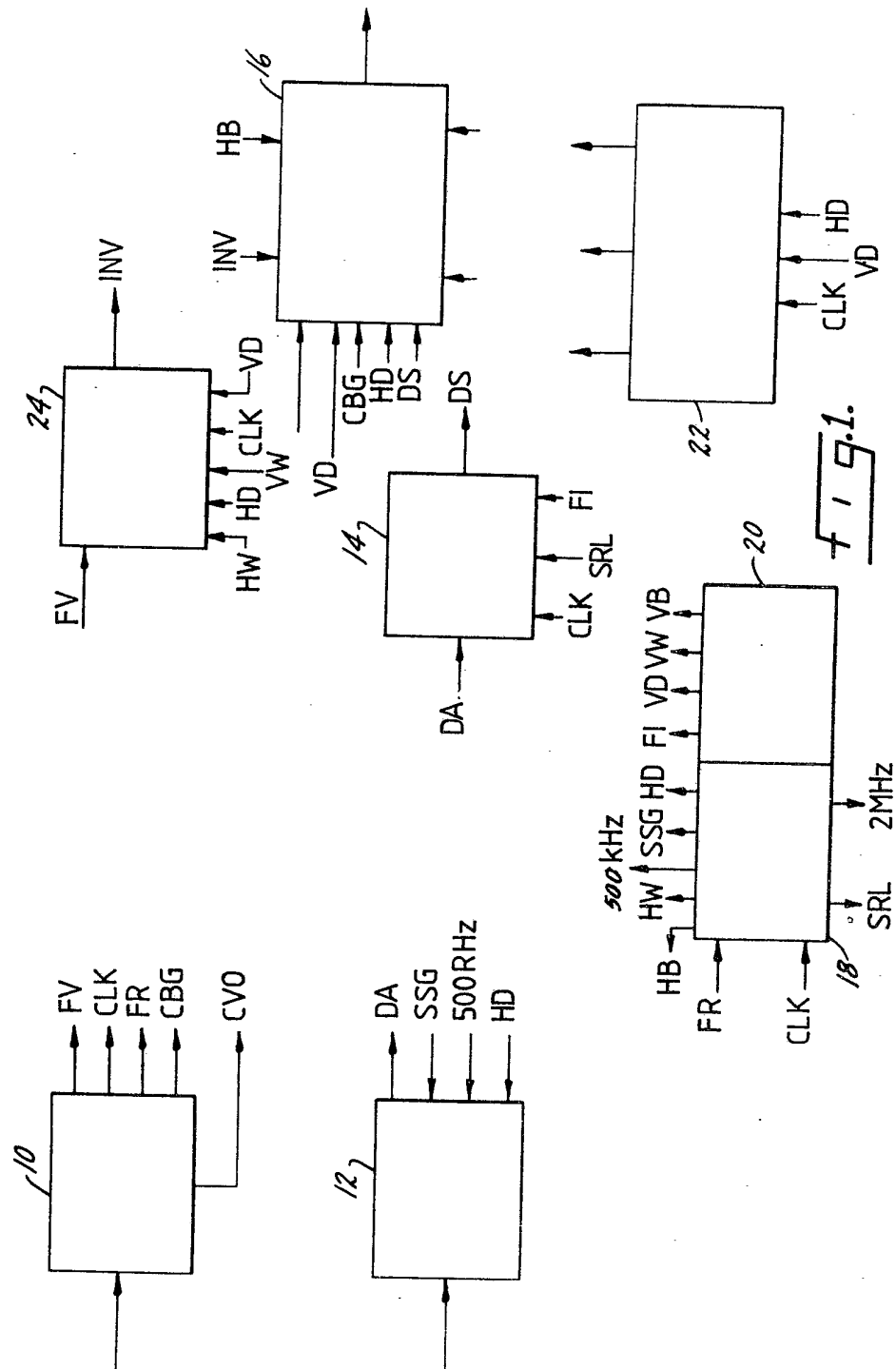
30 7. Dispositif, selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément destiné à produire un signal représentatif comprend un élément (72) destiné à comparer le niveau instantané de luminosité à des instants subdivisant ladite période de temps, au niveau moyen de luminosité sur
35 ladite période de temps, les subdivisions périodiques étant de préférence inférieures à une ligne horizontale et le dispositif comprenant, de préférence, un élément (76, 78) destiné à produire des échantillons multiples du niveau

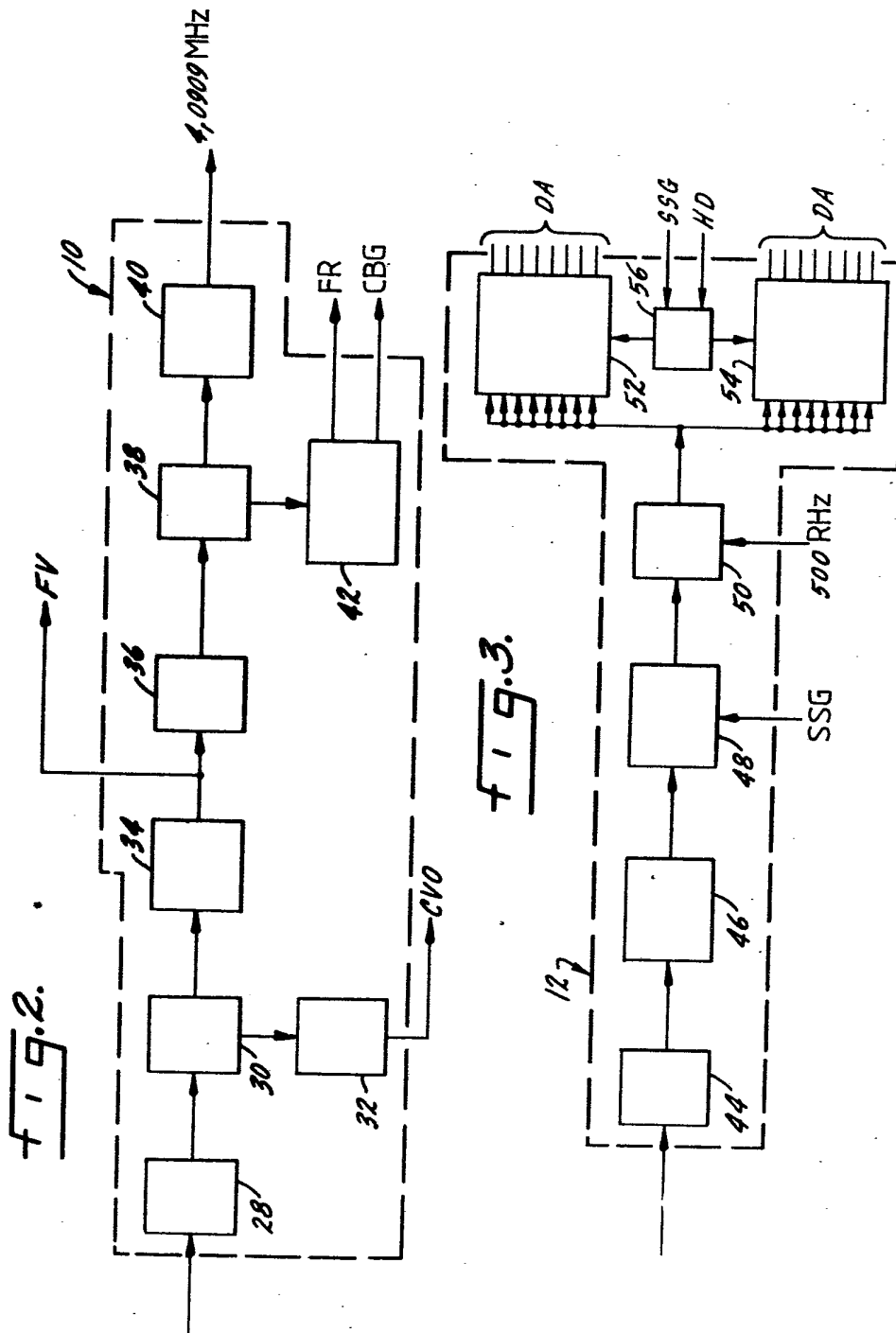
instantané de luminosité du signal vidéo, ces échantillons n'étant pas produits pendant toutes les lignes horizontales de chaque trame.

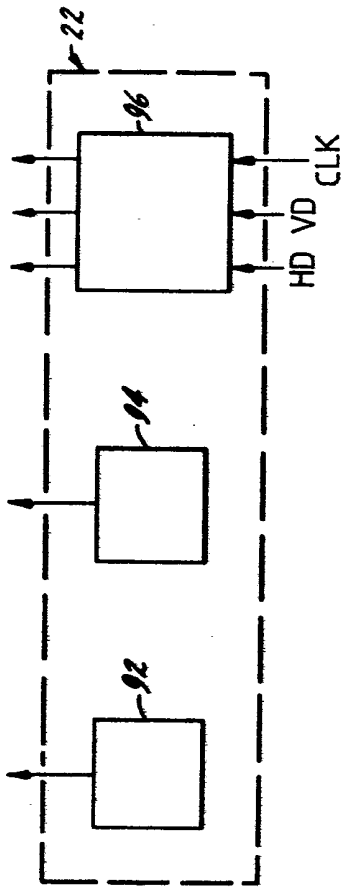
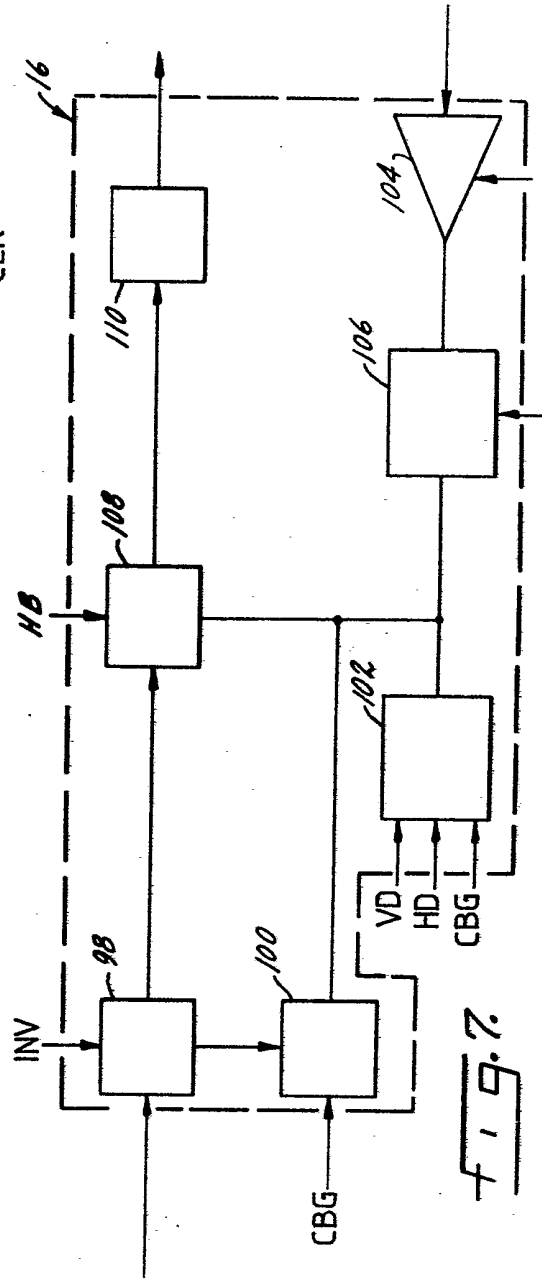
8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'inversion de polarité du signal vidéo n'est permise que pendant un intervalle vertical dudit signal vidéo, le dispositif pouvant comprendre notamment un élément (88) de temporisation qui empêche l'inversion de polarité du signal vidéo avant la fin d'une période de temps prédéterminée, partant de la dernière inversion de polarité du signal vidéo, ou bien un élément destiné à supprimer l'information de synchronisation pendant les intervalles de suppression de ligne et de suppression verticale, et un élément (22) destiné à introduire des données numériques de son et des données de signaux de commande dans lesdits intervalles supprimés de suppression.

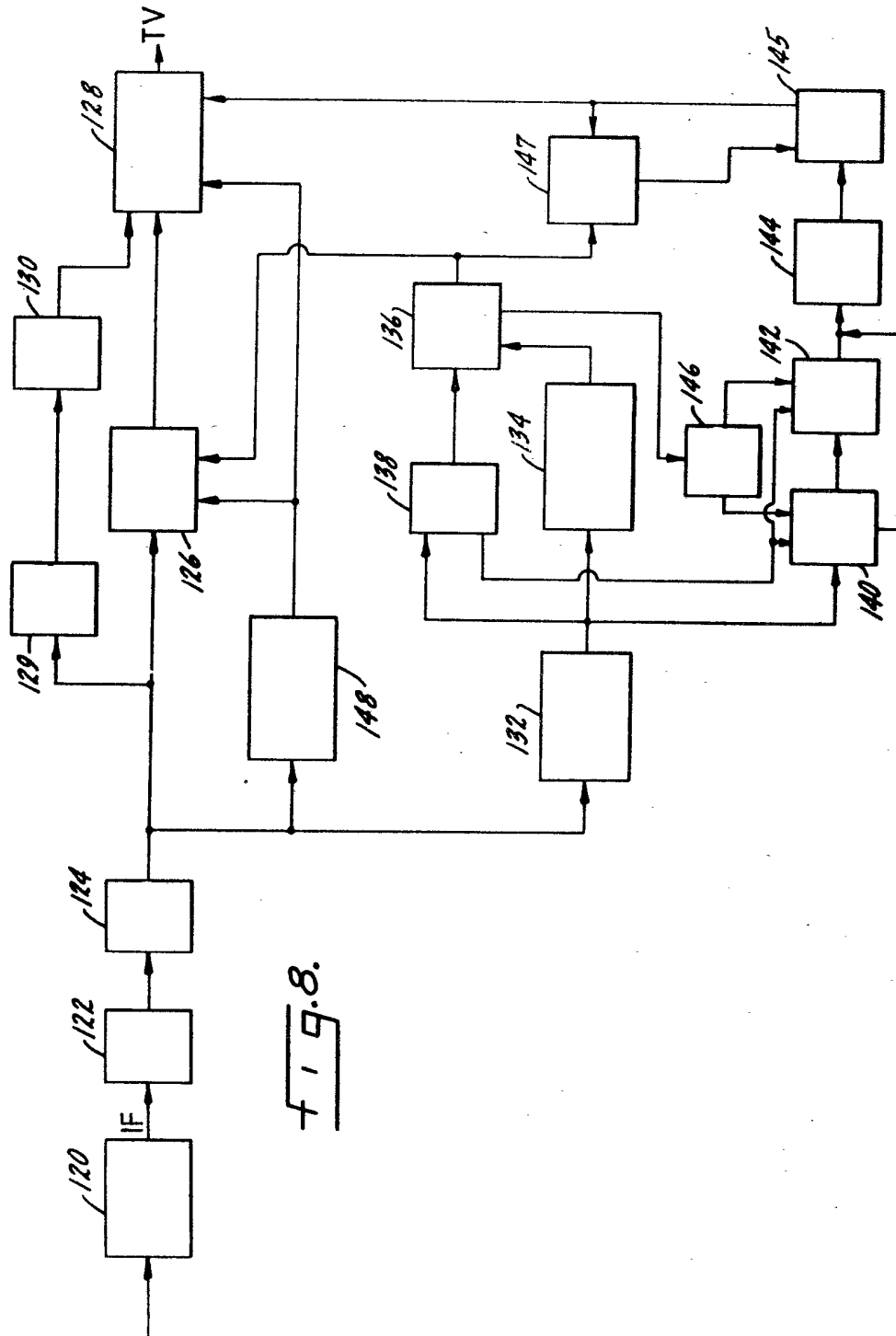
9. Dispositif de décodage d'un signal vidéo codé par inversion de polarité en réponse à une différence, dépassant une valeur donnée, du niveau de luminosité entre des périodes de temps prédéterminées et successives du signal vidéo, dispositif dans lequel l'information de synchronisation, présente pendant les intervalles de suppression de ligne, est supprimée et dans lequel également des données numériques de son et des données d'horloge sont introduites dans les intervalles de suppression de ligne, caractérisé en ce qu'il comporte un élément destiné à inverser la polarité du signal vidéo, un générateur (136) d'impulsions de synchronisation, un élément (148) destiné à détecter les données d'horloge et à les appliquer pour la commande du générateur d'impulsions de synchronisation afin de produire des impulsions de synchronisation destinées à constituer une référence horizontale pour le signal vidéo, un élément (14) destiné à reconstituer un signal sonore utilisable à partir desdites données numériques de son, et un élément (16) destiné à combiner le signal sonore reconstitué, les impulsions de synchronisation de ligne et le signal vidéo pour produire un signal de télévision utilisable dans un récepteur classique de télévision.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'information de synchronisation est supprimée pendant les intervalles de suppression verticale et en ce que des données d'un signal de référence verticale sont
5 introduites dans ces intervalles, le dispositif comprenant un élément (134) destiné à détecter les données du signal de référence verticale et à les appliquer au générateur d'impulsions de synchronisation pour que ce dernier produise des impulsions de synchronisation constituant une référence
10 verticale pour un signal vidéo.





FIG. 6.FIG. 7.

Fig. 8.