

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 22800

⑤④ Circuit de synchronisation-trame numérique pour récepteur de télévision.

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

②② Date de dépôt..... 24 octobre 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° 17 du 30-4-1982.

⑦① Déposant : Société dite : THOMSON-BRANDT, résidant en France.

⑦② Invention de : Michel Potin.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

SCH/HAU

1

La présente invention concerne un circuit de synchronisation-trame (ou verticale) composé d'éléments logiques tels que compteurs, portes "ET" et "OU", inverseurs et basculeurs bistables de type "JK" et "D", par exemple, et destiné, notamment, à commander un circuit de balayage-trame intégré pour récepteur de télévision.

Par récepteur de télévision on comprend ici un appareil qui reçoit, notamment, un signal vidéo-composite comprenant, au cours des périodes actives de ligne et de trame, le signal vidéo proprement dit ou le signal de luminance avec, éventuellement, au moins une sous-porteuse modulée par deux signaux de chrominance simultanément (NTSC, PAL) ou de manière alternée (SECAM) et, au cours des périodes d'effacement (ou de suppression appelée "blanking" dans la littérature anglo-américaine) de ligne et de trame, les niveaux de référence (noir) auxquels sont superposés respectivement des impulsions de synchronisation-ligne et -trame avec, éventuellement, des salves de couleur (appelées "bursts" dans la littérature anglo-américaine), ces impulsions de synchronisation présentant une polarité opposée à celle du signal vidéo. Le signal composite peut moduler (en amplitude) une onde porteuse haute-fréquence (VHF ou UHF) ou peut être reçu en clair.

Dans la grande majorité des récepteurs de télévision actuellement commercialisés, on utilise généralement des oscillateurs de trame classiques, auto-oscillants sur une fréquence d'oscillation autonome réglable pour être rendue inférieure à la fréquence de trame. Cet oscillateur-trame est synchronisé à l'aide de signaux de synchronisation-trame extraits du signal vidéo composite et il présente à cette fin une fenêtre de synchronisation importante (pouvant correspondre aux 3/5 de sa période d'oscillation autonome). Du fait de la dispersion des composants utilisés, cette fréquence autonome doit être réglable, de préférence, de manière accessible au moins au personnel chargé de l'installation ou de l'entretien du récepteur, et, aux Etats-Unis d'Amérique, même au téléspectateur ("vertical hold").

Dans une période plus récente sont apparus des circuits de synchronisation-trame dits de type "numérique" comprenant, notamment, des éléments logiques et présentant, de ce fait, une très grande stabilité. Ces circuits utilisent, généralement, comme hor-
5 loge le double de la fréquence-ligne ($2 F_H$) obtenu en divisant par 16 la fréquence d'un signal engendré par un oscillateur dont la fréquence d'oscillation asservie par une boucle de verrouillage de phase est égale à 32 fois la fréquence-ligne. Ces circuits se présentent sous la forme de circuits intégrés obtenus à l'aide de la technologie dite
10 I^2L (qui est une abbréviatiion de l'expression anglo-américaine "Integrated Injection Logic"), pour permettre l'inclusion de circuits intégrés linéaires (amplificateurs opérationnels, par exemple) sur le même substrat. De tels circuits de synchronisation ou de balayage-trame numériques (ou logiques) ont été décrits, par exemple, dans
15 l'article de COX, HENDRICKSON et MERREL intitulé "DIGITAL VERTICAL SYNC SYSTEM" paru dans la revue américaine IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. CE-23, N° 3, du mois d'août 1977, dans l'article de WILCOX intitulé "A HIGHLY STABLE INTEGRATED SYNC SYSTEM" paru dans le Vol. CE-24, N° 3, du
20 mois d'août 1978 de la revue précitée et dans la note d'application parue au mois de juin 1979, dite "Linear Integrated Circuits Application Note ICAN-6802" de la société américaine RCA, Solid State Division, dont l'auteur est AUSTIN et qui est intitulée "A HIGH STABILITY SYNC-AGC AND HORIZONTAL-VERTICAL COUNT-
25 DOWN SYSTEM FOR 525-LINE COLOR TELEVISION RECEIVER APPLICATIONS USING THE RCA CA 3154G AND CA 3157G INTEGRATED CIRCUITS". Ces circuits comprennent, outre l'oscillateur à 32 fois la fréquence de ligne, un compteur dont le facteur de division est égal au nombre de lignes par image (525 ou 625) et
30 utilisent la comparaison de phase entre l'impulsion de synchronisation succédant à la dernière ligne d'une image (525 ou 625-ième) et l'impulsion de synchronisation-trame extraite du signal vidéo composite et ensuite mise en forme.

Le circuit selon la présente invention permet d'éviter les inconvénients des circuits connus précités, notamment en étant commandé par une horloge à la fréquence de ligne et en n'utilisant, hormis des étages de mise en forme ou d'adaptation en amont de ses entrées, que des éléments intégrés logiques (compteurs, portes et basculeurs bistables) pouvant être réalisés suivant des technologies moins coûteuses, tels que des circuits du type TTL ou CMOS, par exemple, du fait de la fréquence d'horloge inférieure. Il peut être également avantageux d'utiliser la technologie I^2L compatible avec la linéaire pour permettre la réalisation d'un circuit complet de synchronisation- et de balayage-trame.

Suivant l'invention, un circuit de synchronisation-trame numérique pour récepteur de télévision, destiné à fournir respectivement sur ses sorties des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame en présence ou en l'absence d'un signal reçu ainsi que pendant le changement de celui-ci, comportant un premier compteur diviseur à plusieurs étages de basculeurs bistables agencés en cascade, comptant des impulsions appliquées à son entrée d'horloge H, remis à zéro à l'aide d'un signal commandant les circuits de mise en forme des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame, est principalement caractérisé en ce que le premier compteur recevant sur son entrée d'horloge des impulsions de retour-ligne mises en forme, alimente par ses sorties parallèles un générateur de fenêtre qui comporte un premier ensemble de portes logiques combinant ces sorties parallèles afin de commander l'ouverture d'une fenêtre en commandant le basculement d'un premier basculeur JK dont la sortie alimente une entrée d'un circuit de validation ou de prise en compte des impulsions de synchronisation-trame séparées du signal vidéo composite et mises en forme qu'il reçoit sur son autre entrée, les impulsions fournies sur sa sortie étant appliquées aux entrées de remise à zéro C et R et respectives du premier basculeur JK et du premier compteur ainsi qu'à l'entrée de commande du circuit de mise en forme des impulsions à la fréquence de trame, de façon à refermer la fenêtre de prise en compte, en ce que le premier

ensemble de portes fournit au basculeur une impulsion de commande succédant à une remise à zéro précédente du premier compteur, d'un premier nombre entier prédéterminé de périodes de ligne, inférieur au nombre de lignes contenues dans une trame, et en ce que le
5 premier ensemble de portes fournit, en outre, à une autre entrée du circuit de prise en compte une autre impulsion de commande succédant également à une précédente remise à zéro du premier compteur, d'un second nombre entier prédéterminé de périodes de ligne, notablement supérieur au nombre de lignes contenues dans une
10 trame, afin de commander, en l'absence d'impulsions de synchronisation-trame reçues sur l'entrée du circuit de prise en compte, les remises à zéro respectives du premier compteur et du premier basculeur JK, ainsi que l'initialisation des impulsions fournies par le circuit de mise en forme.

15 L'invention sera mieux comprise et d'autres de ses caractéristiques et avantages apparaîtront de la description ci-après et des dessins annexés s'y rapportant, donnés à titre d'exemple, sur lesquels :

- la figure 1 représente un schéma synoptique d'un récepteur de télévision comprenant un circuit de synchronisation-trame suivant l'invention ;
20

- la figure 2 est un schéma synoptique plus détaillé du circuit de synchronisation-trame suivant l'invention ;

- la figure 3 est le schéma de principe d'un mode de réalisation du premier ensemble de portes logiques 21 alimenté par le premier compteur 10, de la figure 2 ;
25

- la figure 4 représente un mode de réalisation du circuit de mise en forme des impulsions de synchronisation et d'effacement-trame 40 des figures 1 et 2 ; et

30 - la figure 5 représente schématiquement un mode de réalisation du circuit de resynchronisation 50 comprenant les trois circuits détecteurs 51, 52 et 54 de la figure 2.

Sur toutes ces figures, les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes repères.

La figure 1 est le schéma synoptique (bloc diagramme) partiel d'un récepteur de télévision comprenant un circuit de synchronisation-trame numérique suivant l'invention.

Le récepteur de la figure 1 est alimenté par une antenne A
5 qui, à travers un câble blindé C, alimente l'entrée d'un étage d'amplification haute-fréquence accordable R qui avec un mélangeur hétérodyne M dont il alimente une entrée, et avec un oscillateur local L à fréquence variable, qui alimente l'autre entrée du mélangeur M, forme la tête haute-fréquence T ou "tuner" du récepteur. La
10 sortie du mélangeur M alimente un amplificateur passe-bande de fréquence intermédiaire F qui alimente à son tour un détecteur ou démodulateur d'amplitude D dont la sortie fournit le signal vidéo composite, d'une part, à un amplificateur Y de vidéo-fréquence ou de luminance et, d'autre part, à un circuit séparateur des signaux de
15 synchronisation S. Le circuit séparateur de synchronisation S reçoit le signal vidéo composite pour en extraire, d'une part, des signaux de synchronisation-ligne sous la forme d'impulsions récurrentes à la fréquence de ligne f_H (15.625 ou 15.750 Hz), qu'il fournit sur sa
20 sortie H, et d'autre part, des signaux de synchronisation-trame sous la forme d'impulsions récurrentes à la fréquence de trame f_V (50 ou 60 Hz), qu'il fournit sur son autre sortie V. L'amplificateur vidéo-fréquence Y alimente l'une des électrodes d'entrée (cathode ou grille Wehnelt) d'un tube à rayons cathodiques TRC.

La sortie H du circuit séparateur S alimente une première
25 entrée B d'un comparateur de phase G dont une seconde entrée E reçoit d'autres impulsions à la fréquence de ligne f_H provenant du circuit de balayage-ligne et qui fournit sur sa sortie des signaux d'erreur en fonction de l'écart de phase entre ses deux impulsions d'entrée. La sortie du comparateur G alimente à travers un intégrateur J fournissant la valeur moyenne des signaux d'erreur, sous la
30 forme d'une tension continue d'erreur, à l'entrée de commande de fréquence d'un oscillateur R à fréquence commandable par une tension (appelé "voltage-controlled oscillator" ou "VCO" dans la littérature anglo-américaine). La sortie de l'oscillateur R, éga-

lement appelé "oscillateur-ligne", alimente l'étage d'attaque N du balayage-ligne qui commande l'étage de sortie Q du balayage-ligne.

Le tube à rayons cathodiques TRC dont l'écran fournit l'image télévisée, est ici du type à déviation électro-magnétique et il
5 comporte à cet effet, montées sur son col, des bobines de déviation-ligne BL et des bobines de déviation-trame BT, disposées orthogonalement.

L'étage de sortie-ligne Q alimente, d'une part, un montage composé des bobines de balayage-ligne BL et, en série avec elles,
10 d'un condensateur K, dit "d'aller" ou "d'effet S", et, d'autre part, l'enroulement primaire d'un transformateur TL, dit transformateur-ligne, destiné à fournir à l'aide d'un enroulement secondaire et d'un redresseur (non-représentés), la très haute tension à l'anode du tube TRC. Un autre enroulement secondaire U du transformateur-ligne
15 TL fournit des impulsions dites de retour-ligne à partir desquelles on élabore, à l'aide d'un premier circuit de mise en forme W, les autres impulsions rectangulaires à la fréquence-ligne qui sont appliquées à l'autre entrée E du comparateur de phase G.

Ces impulsions fournies par le circuit W alimentent également
20 la première entrée 1 du circuit de synchronisation-trame numérique 100 suivant l'invention. Une seconde entrée 2 de ce circuit 100 reçoit, par l'intermédiaire d'un second circuit de mise en forme X et/ou d'une porte de bruit (non-représentée), qui peut être un comparateur de tension analogique à seuil, un signal impulsif
25 positif dont la phase et la fréquence correspond au signal de synchronisation-trame présent à la sortie V du circuit séparateur S et dont l'amplitude est adaptée à être traité par des circuits logiques du type utilisé dans le circuit 100. Une troisième entrée 3 du circuit 100, de préférence également précédée par un autre
30 comparateur à seuil Z, reçoit des signaux à deux niveaux logiques (binaires) adaptés indiquant la commutation de la constante de temps d'intégration du circuit intégrateur J de la boucle de verrouillage de phase constituée par les éléments G, J, R, N, Q, TL, U et W, lors d'un changement de canal ou de la réception d'un signal
35 provenant d'un magnétoscope, par exemple.

L'entrée 1 du circuit 100 recevant les impulsions de retour-ligne mises en forme par le circuit W, alimente l'entrée d'horloge 11 d'un premier compteur binaire 10, par exemple, à neuf étages en cascade qui lui permettent de compter jusqu'à 511. Ses sorties parallèles 13 alimentent les entrées parallèles 204 d'un circuit 20 combinant les états de sortie du premier compteur 10 et composé d'un ensemble de portes logiques "ET" et "OU" et d'un basculeur bistable de type JK qui seront décrits plus loin. Ce circuit de combinaison logique 20 forme un générateur de fenêtre de largeur variable suivant le mode d'opération désirée du circuit 100. La sortie 200 du basculeur JK alimente l'une 31 des entrées d'une porte de coïncidence du type "ET" ou "NON-ET" qui forme avec une porte "OU" ou "NON-OU" un circuit de prise en compte ou de validation des signaux synchronisation-trame 30. A cette fin, la seconde entrée 32 du circuit 30, constituant l'autre entrée de la porte "NON-ET", est reliée à la seconde entrée 2 du circuit 100. Lorsqu'aucun signal n'est reçu et l'oscillateur-ligne R fonctionne de façon autonome, le circuit de prise en compte ou de validation 30 ne fournirait aucun signal sur sa sortie 34, s'il ne comportait pas une troisième entrée 33 alimentée par la combinaison logique de quelques unes des sorties parallèles 13 du premier compteur 10, obtenue à l'aide d'une porte "ET" faisant partie du générateur de fenêtre 20 qui sera décrit de manière plus détaillée plus loin. Cette porte "ET" alimente la sortie 201 du générateur de fenêtre 20, qui est reliée à une troisième entrée 33 du circuit 30.

Cette troisième entrée 33 étant reliée à l'autre entrée de la porte "OU" ou "NON-OU" du circuit 30 dont la sortie constitue celle 34 de ce circuit, qui alimente respectivement les entrées de remise à zéro 12 et 202 du compteur 10 et du basculeur JK du circuit 20 ainsi que l'une des entrées 41 du circuit de mise en forme 40 des impulsions de synchronisation- et d'effacement (suppression) -trame, qui permet de commander le basculement (vers l'état haut) de deux autres basculeurs JK asynchrones qui le composent.

Par conséquent, la remise à zéro du premier compteur 10 et du basculeur JK du générateur de fenêtre 20 ainsi que le basculement de ceux du circuit de mise en forme 40 sont commandés, soit lorsque l'impulsion de synchronisation-trame tombe à l'intérieur d'une fenêtre déterminée par l'état de la sortie 200, soit, dans le cas contraire, lors de la 340-ième impulsion de retour-ligne comptée (à partir de la remise à zéro précédente) par le compteur 10 qui fait apparaître une impulsion ou transition idoine sur la sortie 201 du générateur 20.

Les durées respectives des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame engendrées par les basculeurs JK du circuit 40 et respectivement fournies par les sorties 43 et 44 de celui-ci, sont déterminées à l'aide de portes "ET" commandant leur remise à zéro, qui sont également alimentées chacune par deux sorties parallèles du compteur 10. Ces quatre sorties parallèles représentées par le repère 14, sont, par conséquent, reliées à quatre entrées parallèles 42 du circuit de mise en forme 40.

Les modifications de la largeur des fenêtres pour les différents modes de fonctionnement du circuit 100, sont effectuées à l'aide d'un circuit dit de resynchronisation ou de rattrapage des transitoires 50 qui est relativement complexe et qui sera décrit plus loin. Il comporte une première entrée 501 reliée à l'entrée 2 de l'impulsion de synchronisation-trame du circuit 100, une seconde entrée 502 reliée à l'entrée 3 du circuit 100 qui indique la modification de la constante de temps par l'intermédiaire d'un adaptateur de niveau Z, une troisième entrée 503 reliée à la sortie 201 du générateur de fenêtre 20 fournissant les 340-ième impulsions d'horloge et une sortie 504 reliée à une entrée de commande 203 de la largeur de la fenêtre engendrée par ce générateur 20.

Les sorties 43 et 44 du circuit de mise en forme des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame 40 sont respectivement reliées aux sorties 5 et 6 du circuit de synchronisation-trame de type numérique 100, conforme à l'invention. La sortie 5 fournissant les impulsions de synchronisation-trame engendrées par ce dernier, alimente par des signaux rectangulaires un circuit de balayage-

trame (ou vertical) 7 composé en cascade d'un générateur de formes d'onde récurrentes en dents de scie (corrigée) à la fréquence de trame 8 et d'un amplificateur de sortie (puissance) 9 dont les deux sorties sont respectivement réunies aux deux bornes des bobines de déviation-trame BT. Lorsque le circuit 100 est réalisée par la technologie I^2L précitée, le circuit de balayage-trame 7 comprenant des éléments linéaires, peut être intégré sur le même substrat que le premier.

La figure 2 représente un schéma synoptique un peu plus détaillé d'un mode de réalisation du circuit de synchronisation-trame numérique (ou logique) 100, suivant l'invention.

Sur la figure 2, l'entrée d'horloge 11 (H) du premier compteur 10 est alimentée par des impulsions à la fréquence de ligne peu après la mise sous tension du récepteur, même en l'absence de signal vidéo composite reçu, car alors l'oscillateur-ligne (R de la figure 1) fonctionne de façon autonome (non-asservie). Les sorties parallèles 13 du premier compteur 10 alimentent respectivement les entrées parallèles 204 du générateur de fenêtre 20, qui constituent celles 210 d'un premier ensemble de portes logiques ("ET" et "OU") 21 permettant d'élaborer divers signaux rectangulaires dont les débuts correspondent respectivement, dans le cas des standards européens (tel que le CCIR variante B ou G, français ou L, belge ou C, britannique ou I, OIRT ou D) qui sont à 625 lignes par image, à ceux des 200-ième, 300-ième, 340-ième lignes consécutives à une impulsion de remise à zéro appliquée à son entrée 12 de remise à zéro (R), par exemple. Il est évident que d'autres choix peuvent être faits en ce qui concerne les différentes largeurs des fenêtres de synchronisation, qui conduiraient à des agencements différents des portes et/ou de leurs interconnexions entre elles et avec les sorties 13 du premier compteur 10, accessibles à l'homme du métier.

Ainsi, en fonctionnement normal en présence des impulsions de synchronisation-trame et avec l'oscillateur-ligne (R de la figure 1) asservi aux impulsions de synchronisation-ligne par la boucle de verrouillage de phase (G, J, R, N, Q, TL, W de la figure 1), la sortie

211 du premier ensemble de portes 21 fournit à l'entrée de mise à l'état haut 220 (S) du basculeur bistable de type JK 22, une impulsion dont le début correspond à celui de la 300-ième impulsion d'horloge (retour-ligne) consécutive à la remise à zéro du premier compteur

5 10. La sortie Q 222 du basculeur 22 fournit alors un état logique "haut" qui, appliquée à travers la sortie 200 et l'entrée 31 du circuit de validation des signaux de synchronisation-trame 30, alimente l'une des entrées d'une porte "ET" 35 dont l'autre entrée reçoit les impulsions de synchronisation-trame, à travers les secondes entrées

10 2 et 32 respectives des circuits 100 et 30. La sortie de la porte "ET" 35 est reliée à l'une des entrées d'une porte "OU" 36 dont la sortie constitue celle 34 du circuit 30 qui est reliée en parallèle, par l'intermédiaire de l'entrée 202 du générateur de fenêtre 20, à l'entrée de remise à zéro 221 (C) du basculeur 22, à celle 12 (R) du

15 premier compteur 10 et à l'entrée de commande 41 du circuit 40. Par conséquent, le compteur 10 et le basculeur 22 sont remis à zéro chaque fois qu'une impulsion de synchronisation-trame est présente consécutivement à l'ouverture de la fenêtre lors de chaque 300-ième impulsion de retour-ligne suivant l'impulsion de synchronisation-

20 trame précédente. Cette remise à zéro provoque la fermeture de la fenêtre en appliquant l'état bas qu'elle fait apparaître à la sortie 222 (Q) du basculeur 22 à l'une des entrées de la porte "ET" 35, une demi-période de ligne après le début de la 312-ième impulsion ligne, c'est-à-dire que sa durée normale est de 12,5 périodes de ligne (0,8

25 millisecondes), de sorte qu'aucune impulsion ou transition ultérieure (parasite) ne peut être transmise par le circuit de prise en compte 30 à sa sortie 34, jusqu'à la prochaine 300-ième impulsion de retour-ligne qui rouvrira la fenêtre.

Lorsque l'impulsion de synchronisation-trame n'est plus reçu

30 sur l'entrée 2 du circuit 100, le circuit de prise en compte 30 devra obligatoirement fournir des impulsions récurrentes commandant la remise à zéro du premier compteur 10 et du basculeur 22 et les circuits de mise en forme des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame 40 afin que le spot ne balaye en permanence

une même ligne ce qui pourrait endommager l'écran du tube TRC composé d'un ou de plusieurs phosphores.

5 A cette fin, l'ensemble de portes logiques 21 du générateur de fenêtre comporte une seconde sortie 212 qui, en combinant plusieurs des sorties parallèles 13 du premier compteur 10, fournit une impulsion correspondant à la 340-ième ligne consécutive à la remise à zéro précédente du compteur 10 et du basculeur 22. Cette seconde sortie 212 est reliée, par l'intermédiaire de la seconde sortie 201 du générateur de fenêtre 20 et de la troisième entrée 33 du circuit de validation 30, à l'autre entrée de la porte "OU" 36. On obtient ainsi que l'ouverture de la fenêtre (étroite) prévue pour le fonctionnement normal s'allonge de la 300-ième à la 340-ième impulsion de retour-ligne (c'est-à-dire qu'elle s'étend alors sur 40 lignes dont la durée est de 2,6 millisecondes environ). En cas de perte intempestive de synchronisation-trame, une telle fenêtre "étroite" nécessiterait un nombre élevé de trames pour la retrouver. Il s'avère donc nécessaire dans ce cas, d'élargir la fenêtre pour accélérer le rattrapage de la synchronisation-trame dans quelques intervalles de trame (inférieurs à 10). Ceci est le rôle du circuit de résynchronisation 50.

20 Certains récepteurs de télévision actuels, notamment ceux du haut de gamme, sont munis d'un dispositif de modification de la constante de temps d'intégration du circuit intégrateur J de la figure 1, inséré entre la sortie du comparateur de phase G de la figure 1 et l'entrée de commande de fréquence de l'oscillateur à fréquence réglable par une tension ("VCO") R de la figure 1. Cette modification (réduction) de la constante de temps peut être effectuée temporairement, d'une part, automatiquement lors d'un changement de programme (de canal ou chaîne reçue) sur le "tuner" T de la figure 1 et, d'autre part, pendant les périodes d'effacement de trame, lors de la réception d'un signal vidéo composite fourni par un magnétoscope où les signaux de synchronisation-ligne et -trame peuvent être perturbés du fait de la transition d'une tête de lecture à une autre. D'ailleurs, lorsque l'on passe de la réception d'un signal télédiffusé à celle d'un signal issu d'un magnétoscope, il est courant

de commuter (par commande manuelle, par exemple) la courbe de réponse du circuit intégrateur de façon permanente, ce qui implique non seulement une modification (réduction) de la constante de temps, mais également celle (augmentation) du gain de la boucle de verrouillage de phase pour que l'oscillateur-ligne puisse mieux suivre les irrégularités (modulation de fréquence de la synchronisation ligne) inhérentes à la reproduction d'un signal enregistré sur bande magnétique. Un tel procédé a été décrit, par exemple, dans la demande de brevet français N° E.N. 80 00612 du 11 janvier 1980 de la demanderesse.

Le circuit de synchronisation-trame numérique 100 de la présente invention, comporte à cette fin une entrée 3 recevant du circuit intégré de base de temps-ligne, par exemple, du type TBA 920, à travers un étage adaptateur Z (de la figure 1), une transition entre deux états logiques indiquant la commutation de la constante de temps. Cette transition peut, éventuellement, être fournie au moyen du signal qui commande cette commutation. Ces différentes transitions entre un état haut et un état bas (ou l'inverse) sont appliquées à l'entrée 502 dite "de constante de temps" du circuit de rattrapage ou de resynchronisation des transitoires 50, d'où elles sont transmises à une entrée 510 (constituée ici par l'entrée de données D d'un basculeur de type D) d'un premier circuit de reconnaissance ou de détection de la commutation de la constante de temps 51 qui sera décrit plus loin et dont l'autre entrée 511 (constituée par l'entrée d'horloge H de ce même basculeur D) est reliée à la sortie 15 du premier compteur 10 (qui est constituée par la sortie Q_0 du premier basculeur bistable de type D, par exemple, dont il comporte plusieurs, réunis en cascade) qui fournit des signaux carrés à la demi-fréquence de ligne.

L'état logique haut représentant, par exemple, le mode de fonctionnement synchronisé (réception continue d'un programme télédiffusé ou transmis par câble) et l'état bas représentant alors les modes de fonctionnement non-synchronisé et "magnétoscope", le premier circuit de détection du changement de la constante de

temps 51 est agencé de manière à fournir sur sa sortie 512 une impulsion, lorsqu'il reçoit une transition entre deux états sur son entrée 502 et à ne fournir aucun signal, lorsqu'il n'y a pas de changement d'état.

5 Lorsqu'il y a un changement de programme choisi par le téléspectateur (commutation de canal ou chaîne), il se produit également une désynchronisation passagère qui implique temporairement l'oscillation autonome de l'oscillateur-ligne (R de la figure 1) par l'ouverture de la boucle de verrouillage de phase et l'absence de
10 signal de synchronisation-trame à l'entrée 32 du circuit de validation 30. Le premier circuit de détection de la commutation de la constante de temps 51 ne fournissant alors aucun signal, il est nécessaire de prévoir un autre circuit permettant de détecter ou de reconnaître l'absence ou la perte de synchronisation sur un signal
15 télédiffusé reçu. Ceci est effectué à l'aide d'un second circuit de détection de la perte de synchronisation 52 dont une première entrée 520 qui est constituée par l'entrée de commande du basculement (S) d'un basculeur bistable de type JK et qui est précédée par une porte "ET" 53 dont une entrée reçoit de l'entrée 502 du circuit
20 50 l'information du changement de la constante de temps et dont l'autre entrée reçoit de la seconde sortie 212 de l'ensemble des portes logiques 21, à travers la sortie 201 du générateur 20 et la troisième entrée 503 du circuit 50, des impulsions correspondant à chaque 340-ième impulsion de retour-ligne. Ces impulsions ne sont
25 transmises à l'entrée 520 (S) du second circuit de détection de la perte de synchronisation 52 que lorsque l'entrée de changement de la constante de temps 3 fournit un état haut indiquant que l'on fonctionne en mode synchronisé. Une seconde entrée 521 (formée par deux entrées d'horloge H, dont une est complémentée, de deux basculeurs D montés en cascade avec le basculeur JK dont la sortie
30 Q alimente l'entrée D du premier) du circuit 52 est également reliée à la sortie 15 (Q_0) du premier compteur 10 pour en recevoir des impulsions d'horloge à la demi-fréquence de ligne. Le circuit 52 est agencé de manière à fournir sur sa sortie 522 une impulsion, lorsque

simultanément l'impulsion de synchronisation-trame est absente et l'indication correspondant à la constante de temps est constituée par un état haut, car en présence d'impulsions de synchronisation-trame, le premier compteur 10 est remis à zéro par celle-ci avant qu'il ne
5 puisse produire une 340-ième impulsion sur la sortie 201 du générateur 20.

Un troisième circuit de détection ou de reconnaissance de la provenance des signaux d'un magnétoscope 54 est agencé de manière analogue au circuit de détection de la perte de synchronisation 52, à
10 l'exception de la nature des informations appliquées à l'entrée d'une autre porte "ET" 55 qui alimente la première entrée 540 (S) de ce circuit 54. En cas de réception de signaux provenant d'un magnétoscope, l'une des entrées de l'autre porte "ET" 55 est couplée, par l'intermédiaire de la première entrée 501 du circuit de resynchro-
15 nisation ou de rattrapage 54, à la seconde entrée 2 du circuit de synchronisation-trame 100, qui reçoit les impulsions de synchronisation-trame séparées (par le circuit séparateur S de la figure 1) et mises en forme (par le circuit adaptateur de niveaux ou compara-
teur à seuil X de la figure 1).

20 L'autre entrée de cette autre porte "ET" 55 est réunie, par l'intermédiaire d'une cinquième entrée 506 du circuit 50, à une quatrième entrée 4 du circuit de synchronisation-trame 100, qui reçoit un état haut lorsque le signal reçu provient d'un magnétoscope et un état bas pour tout autre provenance. L'entrée d'hor-
25 loge 541 (H) du circuit 54 est reliée à celles 511 et 521 des deux autres circuits de détection 51 et 52 pour en recevoir des signaux carrés à demi-fréquence de ligne provenant de la sortie 15 (Q_0) du premier compteur 10. La sortie 542 du troisième circuit de détec-
30 tion 54 fournit alors, lorsque l'autre entrée de l'autre porte "ET" 55 reçoit un état haut (+ 12 V, par exemple), une impulsion correspondant à la première impulsion de synchronisation-trame provenant du magnétoscope, qui succède à l'apparition d'un état haut sur l'entrée 4 du circuit 100.

Les sorties 512, 522, 542 des trois circuits détecteurs alimentent respectivement trois entrées d'une porte "OU" 56 qui transmet les impulsions respectivement fournies par l'une ou l'autre de ceux-ci, à l'entrée de remise à zéro 570 (R) d'un second compteur binaire 57 de quatre étages ("bits") composé de quatre basculeurs (de type D, par exemple) en cascade. L'entrée d'horloge 571 (H) du second compteur 57 est alimentée, à travers une sixième entrée 507 du circuit 50 et une troisième sortie 204 du générateur de fenêtre 20 par un signal rectangulaire dont le début correspond à celle de la 300-ième impulsion de retour-ligne consécutive à la remise à zéro du premier compteur 10 prélevé sur une troisième sortie 213 du premier ensemble de portes logiques 21, par exemple, ou, éventuellement, sur la première entrée 220 (S) ou la sortie 222 (Q) du basculeur JK 22 du générateur 20.

Les sorties parallèles 572 (Q_0, Q_1, Q_2, Q_3) du second compteur binaire 57 sont combinées au moyen d'un second circuit de portes logiques 58 qui est agencé de manière à fournir sur sa première sortie 580 un signal binaire dont le niveau haut présente une durée égale à un nombre entier N de périodes de trame qui peut être choisi égal à sept. Cette première sortie 580 du second circuit de portes 58 fournit un niveau bas antérieurement à la première impulsion appliquée postérieurement à la remise à zéro du second compteur 57 et après l'écoulement des $N = 7$ périodes de trame, ou encore lorsqu'aucun des trois circuits détecteurs 51, 52 et 53 ne fournit d'impulsion de remise à zéro à son entrée 570 (R) de remise à zéro, à travers la porte "OU" 56.

La sortie 580 est réunie, par l'intermédiaire de la sortie 504 du circuit 50 et de la seconde entrée 203 du générateur 20, à l'entrée 214 du premier ensemble de portes 21 qui est, en outre, agencé de manière à fournir, lorsqu'il reçoit un état haut sur son entrée 214 précitée, sur sa sortie 211 reliée à l'entrée 220 (S) du basculeur JK 22 et commandant l'ouverture de la fenêtre, des impulsions correspondant à chaque 200-ième impulsion de retour-ligne consécutive à la remise à zéro du premier compteur 10. De cette manière, en cas d'absence de synchronisation, de modification de la constante de

temps ou de réception d'un signal issu d'un magnétoscope respectivement détectées à l'aide des trois circuits détecteurs 51, 52 et 54, on obtient un élargissement temporaire de la fenêtre de capture du signal de synchronisation-trame appliqué à l'entrée 32 du circuit de prise en compte 30 pendant $N = 7$ périodes de trame consécutives. La fenêtre élargie, dite de rattrapage, s'étend sur 140 périodes de ligne (de 64 microsecondes chacune) allant de la 200-ième à la 340-ième impulsion de retour-ligne, c'est-à-dire que sa durée est de 9 millisecondes environ au cours de ces $N = 7$ périodes de trame (dont le nombre est déterminé par le facteur division produit par la combinaison du second compteur 57 avec le second circuit de portes 58). En l'absence d'impulsions de synchronisation-trame à l'entrée 2, la durée d'une trame est de 340 périodes de ligne qui sont elles-mêmes, en l'absence de signaux de synchronisation-ligne, généralement au moins légèrement plus longues que dans le mode asservi (64 microsecondes). On peut alors estimer qu'une période de trame pendant le rattrapage ou en mode non-asservi (non-synchronisé) présente une durée de 22 millisecondes environ (contre 20 millisecondes en mode asservi). Du fait que la fenêtre élargie de rattrapage représente une proportion importante de la période de trame (40 pour cent) et que la fréquence des impulsions de synchronisation-trame de 50 Hz est supérieure à la fréquence de trame autonome engendrée par le circuit 100 qui est d'environ 45 Hz, la probabilité est grande qu'une première impulsion de synchronisation-trame se produise pendant l'une des fenêtres de rattrapage élargies d'un nombre N (entier) peu élevée de trames. L'expérience a montré que sept trames donnent une probabilité suffisante, d'autant plus que le second circuit 52 destiné à reconnaître la perte de la synchronisation-trame, comporte une troisième entrée 523 de sa remise à zéro (C) permettant de le réactiver de façon à pouvoir recommencer par la fourniture d'une impulsion de remise à zéro au second compteur 57, une nouvelle période de rattrapage de $N = 7$ trames, si les impulsions de synchronisation-trame n'ont pas encore été retrouvées à l'intérieur d'une fenêtre

élargie d'une précédente période de rattrapage. A cette fin, le second circuit de portes 58 comporte une seconde sortie 581 qui alimente cette entrée de remise à zéro 523 (C) du second circuit détecteur 52, pour le remettre à zéro à la fin de chaque période de rattrapage de $N = 7$ trames.

En ce qui concerne le fonctionnement en mode "magnétoscope", il est à remarquer ici que la troisième entrée de remise à zéro 543 (C) du troisième circuit de détection de la provenance du signal d'un magnétoscope 54, est alimenté, par exemple, à travers la troisième entrée 503 du circuit 50 et la sortie 201 du générateur 20, par la sortie 212 de l'ensemble de portes logiques 21, fournissant le 340-ième impulsion suivant la précédente remise à zéro du premier compteur 10 pour pouvoir ainsi être réactivé chaque fois que l'impulsion de synchronisation-trame est absente ou se produit postérieurement à la 340-ligne. Ceci peut se produire, par exemple, lorsque l'on passe d'un programme enregistré à un autre sur un même magnétoscope ou lors d'un passage, même enchaîné, d'un magnétoscope à un autre déjà en marche, sans mise en synchronisme avec le premier, mais sans interruption notable de l'arrivée du signal vidéo composite.

Sur la figure 3, on a représenté schématiquement le premier ensemble des portes logiques 21 destinées à coopérer avec le premier compteur 10 dont les impulsions d'horloge appliquées à son entrée d'horloge 11 (H), sont constituées par les impulsions de retour-ligne mises en forme par le circuit W de la figure 1. De l'ensemble des sorties parallèles 13 qui sont celles des neuf étages en cascade (Q_0 à Q_8), trois Q_0 , Q_1 et Q_4 ne sont reliées qu'aux entrées parallèles 42 du circuit 40 avec une quatrième Q_2 , pour permettre de déterminer les durées respectives des impulsions de synchronisation- ($4 T_H = 256$ microsecondes) et d'effacement-trame ($22 T_H = 1,4$ millisecondes) à partir du début de l'impulsion de synchronisation-trame validée par le circuit 30 ou de la 340-ième impulsion de retour-ligne succédant à la précédente impulsion de remise à zéro du premier compteur 10, également appliquée à

l'entrée de commande 41 du circuit de mise en forme 40, qui sera expliqué plus loin.

Cet ensemble de portes logiques 21 comporte une première porte "ET" 215 à trois entrées qui sont respectivement reliées aux sorties Q_2 , Q_5 et Q_8 du compteur 10 pour fournir sur sa sortie des impulsions dont les débuts coïncident avec ceux des 300-ièmes impulsions de retour-ligne et dont la durée est celle des signaux fournis par la sortie Q_2 , c'est-à-dire de quatre périodes de ligne (256 μ s). La sortie de la première porte "ET" 215 alimente, d'une part, l'une des entrées d'une porte "OU" 216 à deux entrées dont la sortie reliée à travers la première sortie 211 du circuit 21, à l'entrée de déclenchement 220 (S) du basculeur JK 22 du générateur de fenêtre 20 qui commande le début de celle-ci. L'autre entrée de la porte "OU" 216 est alimenté par une seconde porte "ET" 217 à quatre entrées dont trois sont respectivement reliées aux sorties Q_2 , Q_6 et Q_7 du premier compteur 10 et, par l'intermédiaire de l'entrée 203 du générateur 20 et de la sortie 504 du circuit de resynchronisation ou de rattrapage 50, à la sortie 580 du second circuit de portes 58 de la figure 2, qui fournit un état haut pendant $N = 7$ périodes de trame pour permettre à la seconde porte "ET" 217 de fournir pendant cet intervalle de temps de rattrapage des impulsions (sept) dont le début coïncide avec celui de la 200-ième impulsion de retour-ligne et dont la durée est également de quatre périodes de ligne (Q_2).

La sortie 211 de l'ensemble 21 reliée à celle de la porte "OU" 216, fournit donc des impulsions commandant l'ouverture de la fenêtre fournie par la sortie 222 (Q) du basculeur JK 22 soit à chaque 300-ième impulsion de retour-ligne, soit en plus à chaque 200-ième, après que l'un des trois détecteurs 51, 52 et 54 de la figure 2 ait commandé la remise à zéro du second compteur binaire 57 de la figure 2.

Le premier ensemble de portes 21 comporte, en outre, une troisième porte "ET" 218 à trois entrées qui sont respectivement reliées aux sorties Q_2 , Q_6 et Q_8 du premier compteur 10. C'est

cette troisième porte "ET" qui fournit des impulsions de durée égale à quatre périodes de ligne (grâce à Q_2) et dont les débuts coïncident avec chaque 340-ième impulsion de retour-ligne succédant des remises à zéro du premier compteur 10, qu'elles commandent elles-mêmes en l'absence d'impulsions de synchronisation-trame pendant la durée de l'état haut à la sortie (Q) 222 du basculeur 22, qui constitue la fenêtre.

Sur la figure 4, on a représenté schématiquement un mode de réalisation du circuit de mise en forme 40 des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame. Ce circuit 40 comporte deux basculeurs de type JK 45 et 46 dont les sorties Q respectives fournissent les impulsions à la fréquence de trame sus-mentionnées. Leurs entrées de commande S (du basculement de l'état bas à l'état haut) sont reliées en parallèle à la première entrée 41 du circuit 40 d'où elles reçoivent soit, en mode synchronisé, les impulsions de synchronisation-trame validées, soit en mode non-synchronisé, les impulsions dont le début coïncide avec celui de chaque 340-ième impulsion de retour-ligne suivant les remises à zéro du premier compteur 10. Les impulsions commandant le basculement des deux basculeurs JK 45 et 46 déterminent le début des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame qu'ils fournissent respectivement aux sorties 43 et 44 du circuit de mise en forme 40.

Les secondes entrées parallèles 42 sont constituées par quatre entrées 421 à 424, dont les deux premières 421 et 422 sont reliées aux deux premières 140 et 141 entre les quatre sorties dérivées 14 du compteur 10. Ces deux sorties 141 et 140 dérivées sont respectivement réunies aux sorties Q_0 et Q_1 du premier compteur 10 et les deux premières entrées 421, 422 sont respectivement reliées aux deux entrées d'une première porte ET "47" dont la sortie est reliée à l'entrée de remise à zéro C du premier basculeur 45 pour obtenir une durée de l'impulsion de synchronisation-trame égale à quatre périodes de ligne. Les deux autres secondes entrées 423 et 424 réunissent respectivement les deux entrées d'une seconde porte "ET" 48 à deux entrées, par l'intermédiaire de deux secondes sorties dérivées 142, 143, aux sorties Q_2 et Q_4 du premier compteur 10, afin que la durée des impulsions d'effacement-trame soit de vingt-deux périodes de

ligne.

La figure 5 est le schéma de principe plus détaillé d'un mode de réalisation du circuit de resynchronisation ou de rattrapage 50 faisant partie du circuit de synchronisation-trame numérique 100 suivant l'invention et permettant de modifier la largeur de la fenêtre, lorsque la constante de temps d'intégration est modifiée, lorsque l'impulsion de synchronisation-trame vient de manquer, lorsque l'on passe d'un programme télédiffusé à un programme enregistré sur magnétoscope ou lorsqu'il y a changement de programme enregistré en mode "magnétoscope". Les trois circuits de détection 51, 52 et 54 ainsi que le second circuit de portes 58 y ont été représentés en détail afin de permettre d'en décrire un mode de réalisation avantageux.

Le premier détecteur de la commutation de la constante de temps 51 a ses deux entrées 510 et 511 respectivement alimentées par un signal à deux niveaux provenant de l'entrée 3 (une transition entre deux niveaux correspondant, par exemple, à un changement de canal) et un signal carré à demi-fréquence de ligne provenant de la sortie 15 (Q_0) du premier compteur 10, respectivement reliées aux entrées de données D et d'horloge H d'un premier basculeur bistable de type D 513. La sortie Q du premier basculeur D 513 est reliée en parallèle à l'entrée D d'un second basculeur D 514 et à l'une des entrées d'une première porte "ET" 515 à deux entrées, dont l'autre entrée est reliée à la sortie complémentaire $\bar{Q}$ du second basculeur D 514. L'entrée d'horloge H de ce dernier est reliée à la sortie d'un inverseur logique 516 dont l'entrée est reliée à la seconde entrée 511 du circuit 51. La sortie complémentaire $\bar{Q}$ du premier basculeur D 513 et la sortie Q du second 514 sont respectivement reliées aux deux entrées d'une seconde porte "ET" 517. Les sorties des deux portes "ET" 515 et 517 sont respectivement reliées aux deux entrées d'une porte "OU" 518 dont la sortie est reliée à celle 512 du circuit 51.

Lorsque la première entrée 510 reçoit une transition entre deux états (niveaux) logiques, la transition positive du signal carré fourni par la sortie 15 du compteur 10 qui suit celle-ci, fait basculer le premier basculeur 513 dont la sortie Q sera alors dans le même état que son entrée D. Cette sortie Q alimentant l'entrée D du second basculeur 514 dont l'entrée H reçoit le signal carré complémentaire, celui-ci basculera dans le même état que le premier 513 avec un retard d'une période de ligne. Les deux portes "ET" 515 et 517 étant respectivement alimentées par la sortie Q de l'un et la sortie complémentaire $\bar{Q}$ de l'autre des deux basculeurs 513, 514, il en résulte que l'une d'elles fournit une impulsion d'une période de ligne à chaque changement d'état à l'entrée 510 (ou 502 ou 3), qui est transmise par la porte "OU" 518 à la sortie 512.

Le second circuit de détection de la perte de synchronisation 52 et le troisième circuit de détection de la commutation du programme sur un magnétoscope ou entre deux de ces derniers 54 sont respectivement agencés de manière analogue mais reçoivent sur quelques unes de leurs entrées des signaux différents.

L'une des entrées 520 du second circuit 52 est précédée de la troisième porte "ET" 53 susmentionnée, dont une entrée est reliée à l'entrée 502 recevant le signal de commutation de la constante de temps indiquant par un niveau haut un fonctionnement en mode synchronisé et dont l'autre entrée reçoit de l'entrée 503 reliée à la sortie 201 du générateur de fenêtre 20 (figures 1, 2 et 3), la 340-ième impulsion à la fréquence de ligne. Si cette dernière coïncide avec un état haut sur l'autre entrée de la porte "ET" 53, celle-ci transmet à sa sortie cette 340-ième impulsion. La sortie de cette porte "ET" 53 est reliée à l'entrée de commande 520 du basculement vers son état haut (S) d'un premier basculeur de type JK 524 dont la sortie Q alimente l'entrée D d'un troisième basculeur D 525. L'entrée 521 d'horloge H de ce dernier est relié à l'entrée 505 du circuit 50 recevant les signaux carrés à la demi-fréquence de ligne. La sortie Q du troisième basculeur D 525 est reliée en parallèle à l'entrée D d'un quatrième basculeur D 526 et à l'une des deux entrées d'une quatrième porte "ET" 527. L'entrée d'horloge H du quatrième basculeur D 526 est reliée à travers l'entrée 528 du

circuit 52 à la sortie de l'inverseur 516 pour en recevoir les signaux carrés complémentaires. L'autre entrée de la quatrième porte "ET" 527 est reliée à la sortie complémentaire $\bar{Q}$ du quatrième basculeur D 526 et sa sortie à celle 522 du circuit 52.

5 Lorsque la troisième porte "ET" 53 transmet la 340-ième impulsion à l'entrée S du premier basculeur JK 524, celui-ci bascule dans son état haut s'il n'y était pas auparavant. La sortie Q du premier basculeur JK 524 fournit alors à l'entrée D du troisième basculeur D 525 un état haut afin de le faire basculer de son état
10 bas dans son état haut à l'arrivée de la prochaine transition positive du signal carré appliqué à son entrée d'horloge H. Sa sortie Q fournit alors un état haut à l'une des entrées de la quatrième porte "ET" 527 et à l'entrée D du quatrième basculeur D 526. Comme ce dernier reçoit sur son entrée H les signaux carrés complémentaires pour
15 basculer de son état bas vers son état haut une période de ligne plus tard, sa sortie complémentaire $\bar{Q}$ continue de fournir un état haut pendant une période de ligne après le basculement du troisième 525. La quatrième porte 527 fournira alors une impulsion de durée d'une période de ligne à la sortie 522. La remise à zéro du premier
20 basculeur JK 524 est effectuée par l'entrée 523 du circuit 52 reliée à son entrée C, à l'aide de l'autre circuit de porte 58 qui combine les états du second compteur 57, de manière à pouvoir le faire rebasculer après la fin de la période de rattrapage de $N = 7$ trames. Cette remise à zéro entraîne ultérieurement celles des troisième et
25 quatrième basculeurs D 525 et 526, lors des premières transitions positives respectives des signaux carrés d'horloge dont l'un est complémentaire de l'autre.

 L'une des entrées 540 du troisième circuit de détection de commutation de magnétoscope 54 est précédée, de même d'une
30 cinquième porte "ET" 55 reliée à l'entrée S d'un second basculeur JK 544, un cinquième et un sixième basculeur D 545 et 546, une sixième porte "ET" 547. Ces deux basculeurs D 545 et 546 reçoivent également les mêmes signaux carrés d'horloge complémentaires respectivement appliqués aux entrées 541 et 548 du circuit 54.

L'une des entrées de la cinquième porte "ET" 55 est reliée à l'entrée 501 du circuit 50, qui reçoit les impulsions de synchronisation-trame directement de l'entrée 2 du circuit 100 (figure 1). L'autre entrée de la cinquième porte "ET" 55, reliée à l'entrée 506 du circuit 50, reçoit par l'entrée 4 un niveau (état) haut, lorsque le signal provient d'un magnétoscope. La remise à zéro du troisième basculeur JK 544 est effectuée au moyen des 340-ièmes impulsions à travers les entrées 543 et 503, reliées à son entrée C. Ces impulsions de remise à zéro ne sont fournies qu'en l'absence d'impulsions de synchronisation-trame qui commandent normalement les remises à zéro du premier compteur 10 postérieurement aux 312-ièmes impulsions.

Les impulsions fournies par les trois circuits détecteurs 51, 52 et 54 sont additionnées par la porte "OU" 56 pour servir à la remise à zéro du second compteur 57 qui compte les 300-ièmes impulsions fournies à son entrée d'horloge 571 (H_0) à la fréquence de trame par la sortie 204 du générateur de fenêtre 20 (figures 1, 2 et 3).

Trois Q_1 , Q_2 , Q_3 des quatre sorties parallèles 572 du second compteur 57 sont respectivement reliées à trois entrées d'une septième porte "ET" 582 faisant partie du second circuit de porte 57 et dont la sortie est directement réunie à la sortie 581 et, par l'intermédiaire d'un second inverseur 583, à la sortie 580 du circuit 58, qui reliée à celle 504 du circuit 50, alimente l'entrée 203 du générateur de fenêtre 20 (c'est-à-dire l'une des entrées de la seconde porte "ET" 217 du premier ensemble de portes 21 de la figure 3, qui permet de fournir les 200-ièmes impulsions afin d'obtenir la fenêtre élargie de rattrapage).

Il peut être envisagé d'utiliser d'autres impulsions que les 300-ièmes pour l'ouverture de la fenêtre étroite, les 200-ièmes pour celle de la fenêtre élargie et les 340-ièmes pour sa fermeture et pour la synchronisation-trame autonome, en l'absence de signaux reçus et un autre nombre N de périodes de trame pour le rattrapage. Pour cela il faudrait recourir à des connexions différentes entre les portes de l'ensemble 21 des figures 1, 2, 3 et les sorties parallèles 13 du premier compteur 10 et un autre agencement du second compteur 57 en conjonction avec celui du second circuit de portes 58.

Toutefois, de telles variantes ainsi que l'adaptation du circuit 100 à d'autres standards, sont accessibles à l'homme du métier et, par conséquent, ne sortent pas du domaine de la présente invention.

5 Pour réaliser un tel circuit de synchronisation-trame, on peut utiliser des circuits intégrés disponibles dans le commerce, tels que pour le premier compteur 10, le compteur binaire à 12 étages du type 4040 B, pour le second compteur 57, le compteur binaire à 4 bits du type 4520 B et pour les basculeurs JK le type 4027 B réalisés en technologie CMOS par la société américaine FAIRCHILD, par
10 exemple.

En utilisant ces portes logiques autrement et/ou d'autres types de portes logiques pour combiner les signaux de sortie du premier compteur 10, il est possible d'obtenir des signaux de commande de l'échantillonnage dans un circuit de balayage-trame à échantillon-
15 nage ou en mode commuté.

REVENDECATIONS

1. Circuit de synchronisation-trame numérique (100) pour récepteur de télévision, destiné à fournir respectivement sur ses sorties (5, 6) des impulsions de synchronisation- et d'effacement-trame en présence ou en l'absence d'un signal reçu ainsi que pendant le changement de celui-ci, comportant un premier compteur diviseur (11) à plusieurs (P) étages de basculeurs bistables agencés en cascade, comptant des impulsions appliquées à son entrée d'horloge H (11), remis à zéro à l'aide d'un signal commandant les circuits de mise en forme des impulsions de synchronisation-et d'effacement-trame (40), caractérisé en ce que le premier compteur (10) recevant sur son entrée d'horloge des impulsions de retour-ligne mises en forme, alimente par ses (P) sorties (13) parallèles (Q_0 à Q_{P-1}) un générateur de fenêtre (20) qui comporte un premier ensemble de portes logiques (21) combinant ces sorties parallèles afin de commander l'ouverture d'une fenêtre en commandant le basculement d'un premier basculeur JK (22) dont la sortie Q (220) alimente une entrée (31) d'un circuit de validation ou de prise en compte des impulsions de synchronisation-trame (30) séparées du signal vidéo composite et mises en forme qu'il reçoit sur son autre entrée (32), les impulsions fournies sur sa sortie (34) étant appliquées aux entrées de remise à zéro R (221 et 12) respectives du premier basculeur JK (22) et du premier compteur (10) ainsi qu'à l'entrée de commande (41) du circuit de mise en forme des impulsions à la fréquence de trame (40), de façon à refermer la fenêtre de prise en compte, en ce que le premier ensemble de portes (21) fournit au basculeur (22) une impulsion de commande succédant à une remise à zéro précédente du premier compteur (10), d'un premier nombre entier (n) prédéterminé de périodes de ligne, inférieur au nombre de lignes contenues dans une trame, et en ce que le premier ensemble de portes (21) fournit, en outre, à une autre entrée (33) du circuit de prise en compte (30) une autre impulsion de commande succédant également à une précédente remise à zéro du premier compteur

(10), d'un second nombre entier (p) prédéterminé de périodes de ligne, notablement supérieur au nombre de lignes contenues dans une trame, afin de commander, en l'absence d'impulsions de synchronisation-trame reçues sur l'entrée (32) du circuit de prise en compte (30), les remises à zéro respectives du premier compteur (10) et du premier basculeur JK 22, ainsi que l'initialisation des impulsions fournies par le circuit de mise en forme (40).

2. Circuit de synchronisation-trame suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un circuit de resynchronisation ou de rattrapage lors d'une perte de synchronisation (50) comprenant au moins un circuit détecteur (51, 52 et 54) destiné à détecter soit une commutation de la constante de temps de l'intégration dans la boucle de verrouillage de phase de l'oscillateur-ligne, soit une perte de synchronisation-trame, notamment, sur des programmes télédiffusés, soit la provenance du signal d'un magnétoscope, ce circuit détecteur (51, 51, 54) recevant de l'une (15) des sorties parallèles (13) du premier compteur (10) des signaux d'horloge carrés dont la fréquence est un sous-multiple de la fréquence-ligne, afin de fournir une impulsion de sortie, lorsque le phénomène qu'il est sensé de détecter se produit, en ce que le circuit de resynchronisation (50) comporte en outre un second compteur binaire à plusieurs (M, entier) étages (5) dont l'entrée de remise à zéro R (570) reçoit les impulsions fournies par le circuit détecteur (51, 52, 54), dont l'entrée d'horloge H (571) reçoit des impulsions de comptage à la fréquence de trame fournies par l'une des sorties (213) du premier ensemble de portes logiques (21) alimentées par les sorties parallèles (13) du premier compteur (10), et dont les sorties parallèles (572 ou Q_0 à Q_4) alimentent respectivement les entrées d'un second circuit de portes (58) combinant les signaux fournis par le second compteur (57) de manière à fournir, à partir de la remise à zéro de celui-ci, un créneau dont la durée est égale à un nombre (N) prédétermine de périodes de trame, et en ce que ce créneau est appliquée à l'entrée de l'une des portes "ET" (217) contenues dans le premier ensemble de portes (21) de manière à fournir des impulsions

de commande à l'entrée S (220) du premier basculeur JK 22 qui suivent les remises à zéro du premier compteur (10) d'un troisième nombre (q) de périodes de ligne inférieur au premier (n), de façon à élargir la fenêtre pendant les N périodes de trame de rattrapage.

5 3. Circuit de synchronisation-trame suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit de resynchronisation comporte trois circuits détecteurs (51, 52 et 54) dont le premier (51) détecte la commutation de la constante de temps, dont le second (52) détecte la perte de synchronisation, notamment, sur des signaux télédiffusés
10 et dont le troisième (54) détecte la provenance du signal d'un magnétoscope et fournit une impulsion déclenchée par la première impulsion de synchronisation-trame contenu dans ce signal, les signaux de sortie de trois circuits détecteurs (51, 52, 54) étant additionnées à l'aide d'une porte "OU" (56) et appliquées à l'entrée de
15 remise à zéro R (570) du second compteur (57) pour initialiser le créneau de rattrapage de N périodes de trame.

 4. Circuit de synchronisation-trame suivant l'une des revendications précédentes, adapté au standard de 625 lignes par image et 50 trames par seconde, caractérisé en ce que le premier nombre de
20 périodes de ligne (n) écoulées à la suite d'une remise à zéro du premier compteur (10) pour initialiser l'ouverture de la fenêtre étroite en mode synchronisé, est égale à 300, en ce que le second nombre de périodes de ligne (p) écoulées à la suite de cette même
25 remise à zéro pour commander, en l'absence de signaux de synchronisation-trame, la fermeture de la fenêtre par la remise à zéro du premier basculeur JK (22), celle du premier compteur (10) et l'initialisation des impulsions de synchronisation-et d'effacement-trame, est égale à 340.

 5. Circuit de synchronisation-trame suivant l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le troisième nombre (2) de
30 périodes de ligne écoulées à partir d'une précédente remise à zéro du premier compteur (10) pour initialiser l'ouverture de la fenêtre élargie de rattrapage ou de resynchronisation, est égale à 200.

6. Circuit de synchronisation-trame suivant l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la durée du créneau de rattrapage est choisie égale à sept périodes de trame.

5 7. Circuit de synchronisation-trame suivant l'une des revendications 2, 3, 5 et 6, caractérisé en ce que chacun des trois circuits détecteurs (51, 52 et 54) comporte un circuit de détection d'une transition entre deux états logiques composé de deux basculeurs de type D (513 et 514 ; 525 et 526 ; 545 et 546) dont le premier (513, 525, 545) a son entrée de données (D) reliée à une sortie (502, Q) 10 fournissant cette transition et son entrée d'horloge (H) alimentée par un premier signal carré fourni par l'une des sorties (15) du premier compteur (10), dont la fréquence est un sous-multiple de la fréquence-ligne, et dont le second (514, 526, 546) a son entrée de données (D) reliée à la sortie (Q) du premier (513, 525, 545) et son 15 entrée d'horloge (H) alimentée par un second signal carré complémentaire au premier, et d'une première porte "ET" (515, 527, 547) alimentée respectivement sur ses deux entrées par la sortie (Q) du premier basculeur (513, 525, 545) et par la sortie complémentaire ($\bar{Q}$) du second (514, 526, 546) et fournissant sur sa sortie une 20 première impulsion dont la durée est égale à une demi-période des deux signaux carrés d'horloge et dont le début coïncide avec la première transition positive du premier signal carré, consécutive à une transition positive appliquée sur l'entrée de données (D) du premier basculeur (513, 524, 544).

25 8. Circuit de synchronisation-trame suivant la revendication 7, caractérisé en ce que, dans le circuit de détection d'une transition du premier circuit détecteur du changement de la constante de temps (51), la sortie complémentaire ($\bar{Q}$) du premier basculeur D (513) alimente, en outre, l'une des entrées d'une seconde porte "ET" 30 (517) dont l'autre entrée est alimentée par la sortie (Q) du second (514) et dont la sortie fournit une seconde impulsion dont la durée est égale à une demi-période des deux signaux carrés d'horloge et dont le début coïncide avec la première transition positive du premier signal carré, consécutive à une transition négative appli-

quée sur l'entrée de données (D) du premier basculeur (513) et en ce qu'il comporte, en outre, une porte "OU" (518) dont les deux entrées sont respectivement alimentées par les sorties des deux portes "ET" (515 et 517) et dont la sortie fournit soit une première, soit une
5 seconde impulsion de formes analogues en réponse à une transition positive ou négative appliquée à l'entrée de données (D) du premier basculeur D (512).

9. Circuit de synchronisation suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le second et le troisième circuit détecteur (52, 54)
10 comporte, en outre, un basculeur bistable asynchrone de type JK (524, 544) dont l'entrée de commande (520, 540) du basculement d'un état bas vers un état haut (S) est alimentée en impulsions de commande déterminant les critères de détection respectives et dont la sortie (Q) constitue celle fournissant la transition positive à
15 l'entrée de données (D) du premier basculeur D (525, 545).

10. Circuit de synchronisation suivant la revendication 9, caractérisé en ce que l'impulsion de commande du basculeur JK (524, 544) est fournie au moyen d'une autre porte "ET" (53, 55) à deux entrées.

20 11. Circuit de synchronisation suivant la revendication 10, caractérisé en ce que l'autre porte "ET" (53) du second circuit détecteur de perte de synchronisation (52) est alimentée sur l'une des ses entrées par des impulsions dont les débuts correspondent à ceux des impulsions commandant, en l'absence d'impulsions de
25 synchronisation-trame reçues, notamment la fermeture de la fenêtre par la remise à zéro du basculeur JK (22) du générateur de fenêtre (20), et sur son autre entrée par un premier signal à deux niveaux indiquant le changement de la constante de temps dont le niveau haut indique un fonctionnement de l'oscillateur-ligne (R) en
30 mode synchronisé, notamment, lors de la réception d'un signal télédiffusé, l'entrée de remise à zéro (C) du basculeur JK (524) de ce circuit (52) étant alimentée par l'une (581) des sorties du second circuit de portes (58) pour commander sa remise à zéro lors de la fin de chaque intervalle de rattrapage de N trames.

12. Circuit de synchronisation-trame suivant la revendication 10, caractérisé en ce que l'autre porte "ET" (55) du troisième circuit détecteur de la provenance du signal vidéo reçu d'un magnétoscope (54) est alimentée sur l'une de ses entrées par le signal de synchronisation-trame séparé par un circuit séparateur, son autre entrée étant alimentée par un niveau haut, lorsque le signal vidéo provient d'un magnétoscope et par un état bas pour toute autre provenance, la remise à zéro du basculeur JK (544) de ce circuit (54) étant commandé par des impulsions dont les débuts correspondent à ceux des impulsions commandant, en l'absence d'impulsions de synchronisation-trame reçues, notamment la fermeture de la fenêtre par la remise à zéro du basculeur JK (22) du générateur de fenêtre (20) afin de fournir sur sa sortie (542) une impulsion unique, lors de la première impulsion de synchronisation-trame provenant de la lecture d'une bande magnétique porteuse d'un signal vidéo composite enregistré, fourni par un magnétoscope, postérieurement à l'application d'un état haut sur l'autre entrée de l'autre porte (55).

13. Récepteur de télévision, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de synchronisation-trame numérique suivant l'une des revendications précédentes, qui lui fournit des impulsions de synchronisation-trame commandant son circuit de balayage-trame (7, 8, 9 et BT) et des impulsions d'effacement-trame appliquées à son tube à rayons cathodiques (TRC).

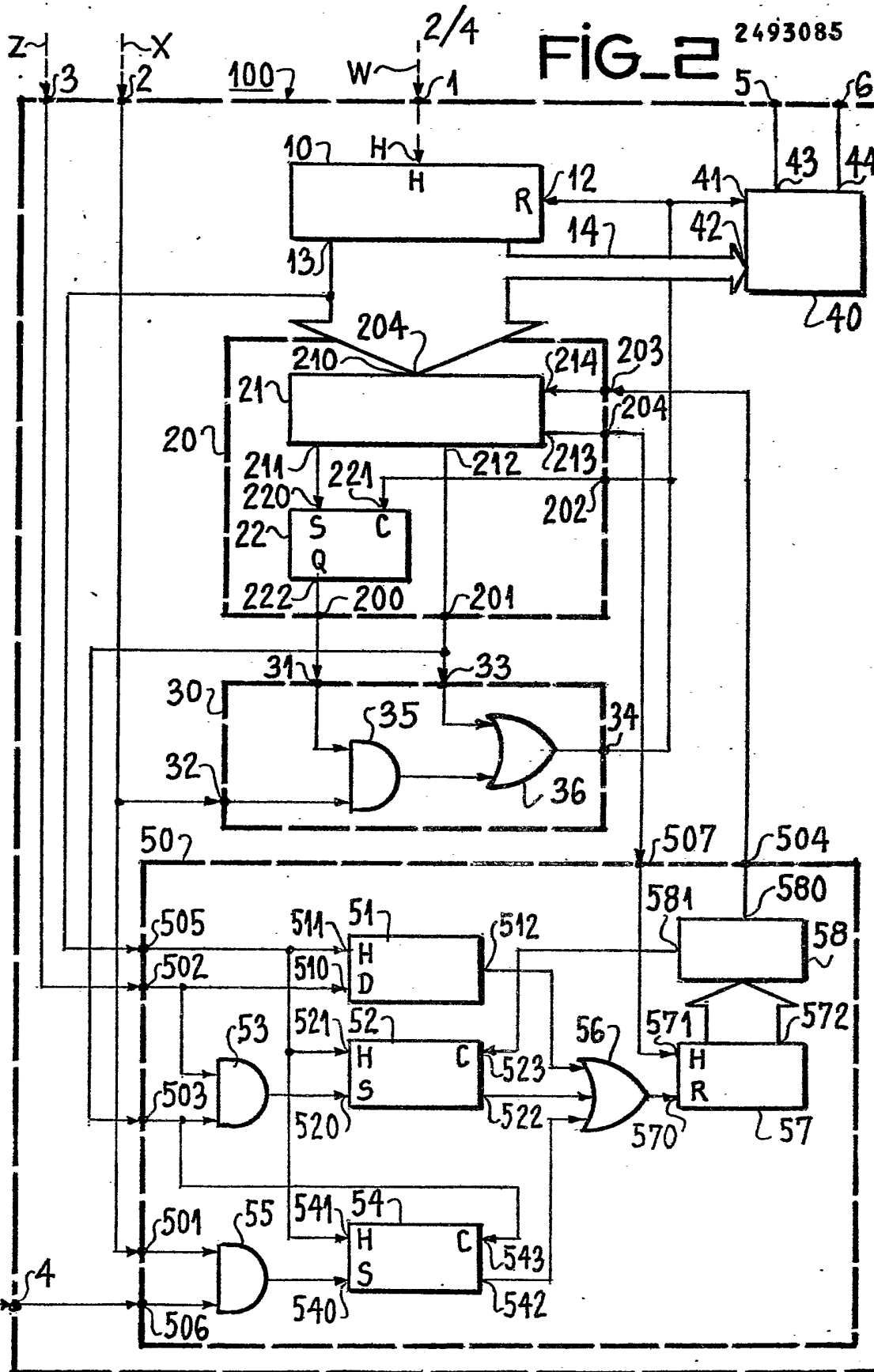


FIG. 3

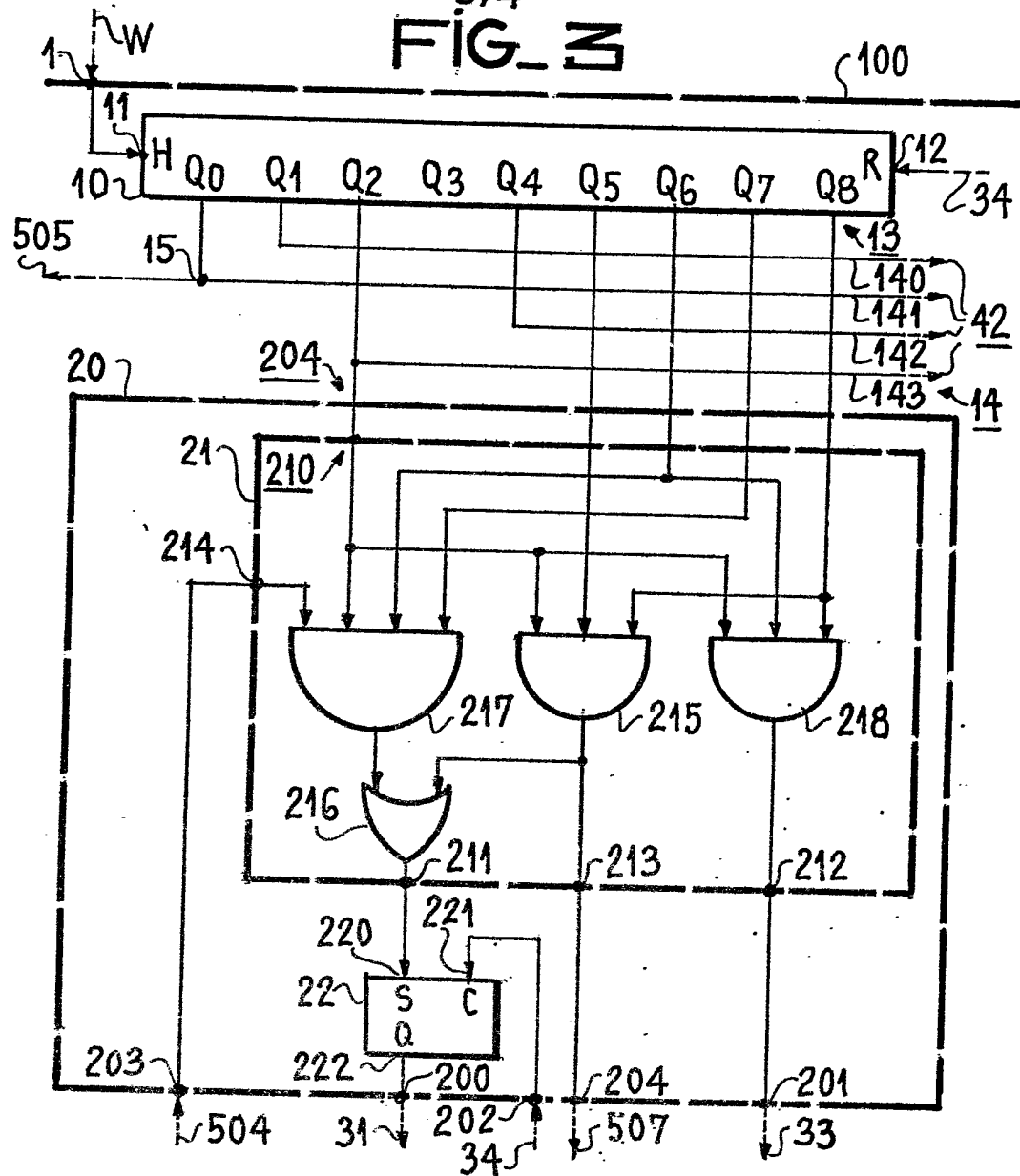


FIG. 4

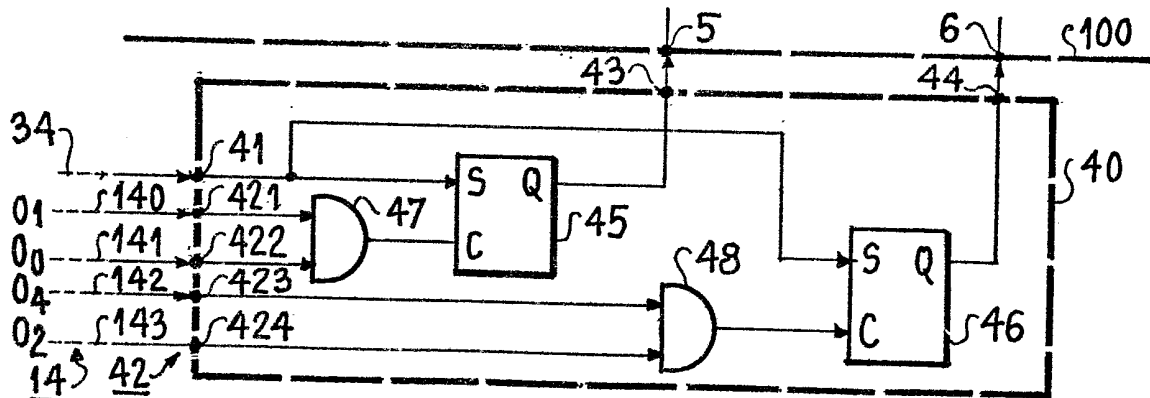


FIG. 5

