

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 18048

(54) Circuit d'échantillonnage et de maintien, en particulier pour de petits signaux.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 11 C 27/02; H 04 N 9/12.

(22) Date de dépôt 24 septembre 1981.

) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 25 septembre 1980, n° 190,597.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 26-3-1982.

(71) Déposant : Société dite : RCA CORPORATION, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Robert Preston Parker.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne un agencement particulièrement adapté à l'échantillonnage d'une caractéristique d'un signal électrique de faible niveau d'une façon réduisant de façon importante les erreurs de sortie dues aux décalages d'échantillonnage autrement associés au processus d'échantillonnage, afin de réduire une distorsion de l'échantillon de sortie.

Dans des systèmes de traitement de signaux comme un téléviseur pour le traitement d'un signal de télévision composé, il est nécessaire d'échantillonner l'information contenue dans les signaux traités par le système. Il est souvent nécessaire de prévoir une amplification sensible dans le processus d'échantillonnage afin d'obtenir un échantillon de l'information à un niveau suffisant pour être utilisé efficacement par des circuits qui sont destinés à traiter l'échantillon de l'information. Cette nécessité est évidente, par exemple, dans un système pour contrôler automatiquement la polarisation d'un tube-image dans un téléviseur couleur comme cela est révélé dans le brevet US no. 4 277 788 du 7 Juillet 1981 au nom de W.Hinn, intitulé "Automatic Kinescope Biasing System With Increased Interference Immunity". Dans ce système, il est nécessaire d'échantillonner l'amplitude (variable) d'une petite impulsion ayant quelques millivolts d'amplitude crête-à-crête, afin de développer un signal de commande ou de contrôle capable de contrôler automatiquement la polarisation de tube-image sur une gamme de plusieurs volts.

La nécessité d'amplifier les signaux à un faible niveau dans le processus d'échantillonnage nécessite que les décalages de tension associés au processus d'échantillonnage soient maintenus à un minimum, et que les décalages ne soient pas amplifiés en même temps que l'information qui est échantillonnée. Autrement, les décalages peuvent déformer ou obscurcir l'échantillon de sortie. En conséquence, un agencement d'échantillonnage de signaux révélé ici donne un échantillon de sortie de référence prévisible, avec des erreurs de

sortie réduites de façon importante telles que celles pouvant être dues à des décalages d'échantillonnage. Plus particulièrement, un circuit d'échantillonnage à gain élevé est révélé dans lequel les décalages d'échantillonnage pouvant exister ne sont pas amplifiés dans le processus d'échantillonnage.

Selon la présente invention, un circuit pour échantillonner un signal d'entrée ayant un intervalle de référence et un intervalle de signal comprenant une caractéristique à échantillonner, comprend un amplificateur ayant une entrée de signaux et une sortie, un réseau de blocage relié à l'entrée de signaux de l'amplificateur et un réseau de traitement de signaux de sortie. Sont également incorporés un réseau de commutation relié à la sortie de l'amplificateur, au réseau de blocage et au réseau de traitement de signaux. Le réseau de commutation est cadencé pour fonctionner en réponse à des signaux de temporisation comprenant une composante d'intervalle de blocage correspondant à l'intervalle de référence du signal d'entrée, et une composante d'intervalle d'échantillonnage correspondant à l'intervalle de signal du signal d'entrée. Pendant les intervalles de blocage, le réseau de commutation sert à relier la sortie de l'amplificateur au réseau de blocage à l'entrée de l'amplificateur par un trajet de contre-réaction négative et à découpler la sortie de l'amplificateur du réseau de traitement de signaux. Pendant les intervalles d'échantillonnage, le réseau de commutation sert à inhiber le trajet de contre-réaction négative et à relier la sortie de l'amplificateur au réseau de traitement de signaux.

Selon une caractéristique de l'invention, le circuit d'échantillonnage est incorporé dans un système pour contrôler automatiquement le courant du niveau du noir conduit par un tube-image dans un téléviseur, pour dériver un échantillon du signal représentatif du niveau de conduction du courant du niveau du noir du tube-image.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts,

caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

- la figure 1 donne un schéma-bloc d'une partie d'un téléviseur couleur comprenant un dispositif selon l'invention ;
- 10 - la figure 2 montre un agencement de circuit d'une partie du système de la figure 1 ;
- la figure 3 montre un agencement de circuit d'une autre partie du système de la figure 1, comprenant un réseau d'échantillonnage selon la présente invention ;
- 15 - la figure 4 montre une forme d'onde utile à la compréhension du fonctionnement du réseau d'échantillonnage de la figure 3 ; et
- la figure 5 montre un autre agencement d'une partie du circuit de la figure 3.

20 Sur la figure 1, des circuits de traitement de signaux de télévision 10 (par exemple comprenant un détecteur vidéo, des étages amplificateur et de filtrage), appliquent des composantes séparées de luminance (Y) et de chrominance (C) d'un signal composé de télévision en couleur à un

25 démodulateur-matrice 12. La matrice 12 produit, à sa sortie, des signaux r, g et b représentatifs de l'image couleur à un faible niveau. Ces signaux sont amplifiés et autrement traités par des circuits dans les réseaux de traitement de signaux de cathode du tube-image 14a,

30 14b et 14c respectivement, qui appliquent des signaux d'image couleur amplifiés de haut niveau R, G et B aux électrodes respectives de réglage de l'intensité ou cathodes 16a, 16b et 16c d'un tube-image 15. Dans cet exemple, le tube-image 15 est du type auto-convergent

35 à canons en ligne, avec une grille 18 excitée en commun associée à chacun des canons d'électrodes comprenant les cathodes 16a, 16b et 16c. Comme les réseaux de traitement

de signaux de cathode 14a, 14b et 14c sont semblables dans ce mode de réalisation, la description qui suit du réseau 14a s'applique également aux réseaux 14b et 14c.

Dans le réseau 14a, une porte verrouillée 20 (c'est-à-dire un commutateur électronique analogique) couple et découple le signal r à la sortie de la matrice 12 à une entrée de signaux vidéo de l'étage d'attaque 21 du tube-image en réponse à un signal V_K produit par un générateur d'impulsions 28. L'étage d'attaque 21 contient un réseau amplificateur de signaux pour produire un signal de sortie R à un niveau haut qui est appliqué à la cathode 16a du tube-image. La cathode 16a est reliée à une entrée d'un réseau d'échantillonnage 22. L'échantillonneur 22 est déclenché par un signal de temporisation V_C et par un signal de temporisation V_S (version de phase complémentaire du signal V_C) également produits par le générateur d'impulsions 28, pour développer un signal de contrôle ou de commande de sortie qui est appliqué à l'entrée de commande de polarisation de l'étage d'attaque 21 afin de modifier la polarisation de circuits amplificateurs dans l'étage d'attaque 21 pour contrôler le courant du niveau du noir conduit par la cathode 16a, comme on le décrira.

Le générateur d'impulsions 28 produit également une tension impulsionnelle de sortie V_G pendant des intervalles périodiques où le courant de cathode du tube-image doit être surveillé. Cette impulsion présente une polarité positive et une amplitude fixe (c'est-à-dire dans une gamme de 10 à 20 volts), et elle est appliquée à la grille 18 du tube-image pour la polariser en direct pendant les intervalles de surveillance. La sortie du générateur d'impulsions 28 est dérivé le signal V_G , applique également une tension appropriée de polarisation pour la grille 18 en des temps autres que l'intervalle d'impulsions de la grille.

Les signaux V_S , V_C , V_K et V_G du générateur d'impulsions 28 sont synchronisés par rapport aux intervalles d'effacement de retour horizontal (ligne) et aux intervalles d'effacement

de retour vertical (trame) du signal de télévision. Ces signaux sont produits pendant une période de temps après la fin de l'effacement de retour vertical, mais avant le début de l'intervalle d'image du signal de télévision contenant l'information d'image à afficher par le tube-image. En effet, ces signaux sont produits pendant une partie d'un assez grand intervalle de temps qui contient quelques lignes horizontales pendant lesquelles l'information d'image est absente. Plus particulièrement, le signal V_K rend la porte 20 non conductrice pendant un temps contenant un intervalle de référence ou "d'établissement" de l'ordre de quatre durées d'une ligne horizontale pendant que le signal V_C est développé, et un intervalle subséquent de surveillance de l'ordre de deux lignes horizontales pendant que les signaux V_G et V_S sont développés.

Pendant l'intervalle de surveillance, le tube-image fonctionne comme un suiveur de cathode en réponse à l'impulsion de grille V_G , et une version de phase semblable de l'impulsion de grille V_G apparaît à la cathode du tube-image pendant l'intervalle de surveillance. L'amplitude de l'impulsion induite de cathode est proportionnelle au niveau de conduction de courant du niveau du noir de la cathode mais elle est atténuée de façon importante par rapport à l'impulsion de grille du fait de la transconductance directe relativement faible de la caractéristique d'attaque de la grille des canons d'électrons du tube-image. L'amplitude de l'impulsion induite à la sortie de la cathode est typiquement très faible, de l'ordre de quelques millivolts dans cet exemple.

Le signal V_K inhibe la porte 20 pendant les intervalles de référence et de surveillance, ainsi la sortie de la matrice 12 est découplée de l'étage d'attaque 21 et du tube-image 15. Le réseau d'échantillonnage 22 fonctionne, en réponse aux signaux V_C et V_S , pour produire un échantillon amplifié de sortie représentatif de la grandeur de

l'impulsion de sortie de cathode induite par le signal V_G . L'échantillon à la sortie du réseau 22 est utilisé pour modifier le point de fonctionnement de polarisation de l'étage d'attaque 21, si nécessaire, dans une direction
5 tendant à développer un niveau de polarisation (cathode) à la sortie de l'étage d'attaque 21, suffisant pour produire un niveau correct ou souhaité de courant de niveau du noir de cathode par action de boucle fermée. La porte 20 est rendue conductrice en d'autres temps pour
10 permettre aux signaux de la matrice 12 d'être appliqués au tube-image par l'étage d'attaque 21.

La figure 2 montre des détails supplémentaires de l'étage d'attaque 21. L'étage d'attaque 21 comprend un transistor amplificateur 34 et un circuit de charge
15 active comprenant un transistor 35. Dans des conditions de traitement de signal vidéo normales, le signal de couleur r est appliqué par une borne T_1 , la porte 20 et un circuit d'entrée 30 à la base ou entrée du transistor amplificateur 34. Une version amplifiée de l'entrée r est développée
20 dans le circuit de collecteur du transistor 34, et elle est appliquée à la cathode 16a du tube-image par un réseau de couplage de sortie 40, une résistance 52 et une borne T_2 . Pendant l'intervalle de surveillance où le signal d'entrée r est découplé au moyen de la porte 20, une
25 impulsion induite de sortie de cathode représentative du niveau du courant du niveau du noir de la cathode apparaît à la borne T_2 . L'impulsion à la sortie de la cathode est détectée au moyen d'un diviseur de tension à forte impédance comprenant des résistances 55 et 56, et l'impulsion
30 détectée à la sortie de la cathode est couplée par une borne T_3 à l'entrée du réseau d'échantillonnage 22.

La tension de contrôle à la sortie du réseau d'échantillonnage 22 est appliquée à
la base du transistor amplificateur 34 par
35 une borne T_4 . Dans cet exemple, la conduction du courant du niveau du noir de la cathode est modifiée pour augmenter et diminuer tandis que le courant de polarisation

de base du transistor 34 augmente et diminue, respectivement, en réponse à la tension de contrôle à la sortie du réseau d'échantillonnage 22.

La figure 3 montre le réseau d'échantillonnage 22 de la figure 1 en plus de détails.

Sur la figure 3, l'impulsion à la sortie de la cathode couplée par la borne T_3 , est traitée par un circuit d'échantillonnage et de maintien comprenant un amplificateur opérationnel inverseur 65 (c'est-à-dire un amplificateur de tension) avec un commutateur associé de contre-réaction 68 (c'est-à-dire un commutateur bilatéral) relié entre sa sortie et son entrée inverse (-), et un condensateur de stockage de charge détectant en crête 70 relié à la sortie de l'amplificateur 65 par un commutateur d'échantillonnage 78 (c'est-à-dire un commutateur bilatéral). L'entrée directe (+) de l'amplificateur 65 est reliée à une source de tension stable de référence V_{REF} . L'impulsion détectée à la sortie de la cathode est appliquée à l'entrée inverse de l'amplificateur 65 par la borne T_3 et un condensateur 84.

Pendant l'intervalle de surveillance (t_M), qui suit l'intervalle de référence, le commutateur 68 est rendu non conducteur (ouvert, comme cela est représenté) en réponse à une composante impulsionnelle de temporisation de tendance négative du signal V_C . De même à ce moment, le commutateur d'échantillonnage 78 est rendu conducteur (fermé, comme cela est représenté) en réponse à une composante impulsionnelle de tendance positive du signal V_S pour coupler la sortie de l'amplificateur 65 (comprenant une version amplifiée mais inversée de l'impulsion de sortie de cathode induite par l'impulsion de grille V_G) au condensateur 70. Le gain produit par l'amplificateur 65 est considérablement plus important que l'unité et correspond au gain de tension en boucle ouverte de l'amplificateur de tension 65, ainsi un échantillon de tension de grandeur appropriée est appliqué au condensateur de stockage 70. L'échantillon de tension stocké au

condensateur 70 est représentatif de l'amplitude crête-à-crête de l'impulsion à la sortie de la cathode, et par conséquent il représente également le niveau de la conduction de courant du niveau du noir de la cathode.

5 La tension au condensateur 70 est appliquée par un réseau de couplage 85 (comme un amplificateur tampon à gain unitaire), a une entrée d'un comparateur différentiel 87. La tension de référence V_{REF} est appliquée à une autre entrée du comparateur 87. Le comparateur 87
10 répond aux tensions d'entrée pour produire un signal de contrôle ou de commande à une sortie inverse, représentatif de la différence entre la tension de référence V_{REF} et la tension d'échantillonnage du condensateur 70. Cette tension de contrôle ou de commande est appliquée
15 par une borne T_4 à l'étage d'attaque vidéo 21 (figure 2), pour contrôler sa polarisation dans une direction tendant à compenser une conduction excessivement élevée ou basse du courant du niveau du noir de la cathode par action de contre-réaction en boucle fermée.

20 Afin que l'échantillon de tension développée au condensateur 70 représente avec précision les variations de l'amplitude de crête de l'impulsion à la sortie de la cathode, il est nécessaire que l'amplitude du signal de sortie de l'amplificateur d'échantillonnage 65 soit
25 référencée à un niveau prévisible. Il est également souhaitable que le signal à la sortie de l'amplificateur soit relativement libre d'erreurs importantes de décalage comme celles pouvant être attribuées à des décalages d'entrée de l'amplificateur d'échantillonnage, afin que
30 l'échantillon de tension ne soit pas déformé. Ces deux résultats sont obtenus par l'agencement révélé de l'amplificateur 65 avec la source de tension de référence V_{REF} , le commutateur 68 et le condensateur 84.

35 Pendant l'intervalle de référence précédant chaque intervalle de surveillance t_M , le commutateur 68 est rendu conducteur (fermé) en réponse au signal V_C . Pendant ces temps, le commutateur d'échantillonnage 78 est ouvert

ou non conducteur. Quand le commutateur 68 est conducteur, par action de contre-réaction, l'entrée inverse de l'amplificateur 65 est bloquée au niveau de sortie de l'amplificateur 65, qui est alors au potentiel V_{REF} ,
5 en coopération avec le condensateur d'entrée 84. L'effet de cette action de blocage de l'entrée peut être vu sur la forme d'onde de la figure 4, ou l'impulsion positive de sortie de cathode se présentant pendant l'intervalle t_M présente une amplitude crête-à-crête (variable) ΔV
10 par un rapport à un niveau stabilisé de référence V_{REF} produit par l'action de blocage. Quand il est validé par le condensateur d'échantillonnage 78, le condensateur 70 développe un échantillon de tension qui est proportionnel à la différence entre le niveau de référence fixe de blocage
15 V_{REF} et l'amplitude de crête amplifiée (mais inversée) de l'impulsion à la sortie de la cathode.

L'agencement décrit de blocage d'entrée comprenant l'amplificateur 65, le commutateur de blocage 68 et le condensateur de blocage 84 est particulièrement avantageux
20 dans un système pour échantillonner des signaux de faible niveau tel que celui révélé, car avec cet agencement de blocage, les décalages d'entrée de l'amplificateur 65 et les décalages associés au commutateur de blocage 68 ne sont pas amplifiés par le gain de l'amplificateur 65.
25 Les erreurs à la sortie de l'amplificateur sont par conséquent réduites de façon importante.

De plus, dans un système du type illustré, il est souhaitable de prévoir une constante de temps RC d'entrée rapide pour l'amplificateur pendant les intervalles de
30 blocage par rapport à la constante de temps d'entrée de l'amplificateur pendant les intervalles d'échantillonnage, afin que le condensateur 84 se charge rapidement au niveau de référence de blocage par le commutateur 88 pendant les intervalles de blocage, et maintienne la charge pendant
35 les intervalles d'échantillonnage. Dans l'agencement illustré, le temps de charge du condensateur 84 dans des

but de blocage est déterminé par la valeur de ce condensateur 84, multipliée par la valeur de la résistance conductive du commutateur 68 divisée par le gain de l'amplificateur 65. Comme la résistance conductive du commutateur 65 est typiquement faible, et comme le gain (en boucle ouverte) de l'amplificateur 65 est considérablement important dans cet exemple, la composante de résistance effective de cette constante de temps est virtuellement insignifiante. Ainsi, il en résulte une constante de temps de blocage plus rapide en comparaison à une constante de temps déterminée par la valeur réelle de la résistance du commutateur. La constante de temps d'entrée pendant les intervalles d'échantillonnage est relativement plus lente (en effet le condensateur 84 se décharge lentement) car cette constante de temps est définie par le produit de la valeur du condensateur 84 et de l'impédance d'entrée de l'amplificateur 65, haute dans cet exemple.

La figure 5 montre un autre agencement de l'amplificateur 65, du commutateur 68 et du condensateur de blocage 84 de la figure 3.

L'agencement de la figure 5 comprend un transistor amplificateur inverseur 90 monté en émetteur commun, dont le gain est proportionnel à la valeur de la résistance de collecteur 92. Les signaux d'entrée sont appliqués à la base du transistor 90, correspondant à une entrée d'inversion de signaux, par un condensateur de blocage 96. Les signaux inversés de sortie apparaissant au collecteur du transistor 90 sont appliqués à un circuit commuté de stockage de charge tel que celui correspondant au circuit 70, 78 de la figure 3. Un commutateur à contre-réaction 98 (illustré à la position ouverte ou non conductrice) est relié entre le collecteur ou sortie et la base ou entrée du transistor 90. Quand le commutateur 98 est rendu conducteur (fermé), en réponse au signal V_C , le collecteur ou sortie du transistor 90 est relié par le commutateur 98 à la base ou entrée du transistor 90,

qui est polarisé en direct, ainsi il apparaît environ
+ 0,7 volt (la tension de décalage de la jonction base-
émetteur du transistor 90) à la base et au collecteur du
transistor 90. La coopération du commutateur 98 avec le
5 condensateur de blocage 96 sert à bloquer l'entrée de base
à cette tension ($1 V_{BE}$) qui est une tension prévisible.

Le commutateur 98 est rendu non conducteur pendant
les intervalles de surveillance, moment où l'impulsion
de sortie de cathode est reliée au transistor 90 et
10 apparaît sous forme inversée et amplifiée au collecteur
ou sortie du transistor 90. L'impulsion amplifiée de
cathode est ensuite traitée comme on l'a noté pour la
figure 3.

Bien que l'invention ait été décrite en se référant
15 aux modes de réalisation préférés, on notera que d'autres
modes de réalisation seront possibles selon les principes
de l'invention comme on le verra ci-après par exemple.

Dans le cas où l'amplificateur d'échantillonnage
(tel que l'amplificateur 65 de la figure 3) est un
20 amplificateur non inverseur, une contre-réaction négative
appropriée peut être prévue pour l'amplificateur pendant
les intervalles de blocage en employant un inverseur
dans le trajet de contre-réaction.

Une résistance de contre-réaction reliée entre la
25 sortie et l'entrée inverse de l'amplificateur d'échantillon-
nage peut être employée en combinaison avec une résistance
dans le trajet de signaux d'entrée de l'amplificateur
pour déterminer un gain souhaité en boucle fermée pour
l'amplificateur pendant les intervalles d'échantillonnage.

30 Dans ce cas cependant, il faut prendre soin de s'assurer
que l'impédance à l'entrée de l'amplificateur et les
constantes de temps RC à l'entrée de l'amplificateur
sont dans des limites acceptables pendant les intervalles
de blocage et d'échantillonnage.

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

1. Circuit pour échantillonner un signal d'entrée ayant un intervalle de référence et un intervalle de signal comprenant une caractéristique à échantillonner, caractérisé par :

- 5 un amplificateur (65) ayant une entrée et une sortie de signaux ;
un réseau de traitement de signaux (70) ;
un réseau de blocage (84) relié à l'entrée de signaux de l'amplificateur ;
- 10 un réseau de commutation (68, 78) relié à la sortie de l'amplificateur, au réseau de blocage et au réseau de traitement de signaux ;
une source (28) de signaux de temporisation comprenant une composante d'intervalle de blocage (V_C) correspondant à l'intervalle de référence du signal d'entrée et une
- 15 composante d'intervalle d'échantillonnage (V_S) correspondant à l'intervalle de signal du signal d'entrée ;
lesdits signaux de temporisation étant appliqués audit réseau de commutation pour le rendre opératif pendant
- 20 les intervalles de blocage afin de (1) coupler la sortie de l'amplificateur par un trajet de contre-réaction négative, et (2) découpler la sortie de l'amplificateur du réseau de traitement de signaux ; et pour rendre ledit
- 25 réseau de commutation opératif pendant les intervalles d'échantillonnage afin de (3) inhiber le trajet de contre-réaction négative et (4) coupler la sortie de l'amplificateur au réseau de traitement de signaux.

2. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réseau de blocage comprend un condensateur (84) agencé pour coupler les signaux à échantillonner à l'entrée
- 30 de l'amplificateur ; et en ce que le réseau de traitement de signaux comprend un dispositif à stockage de charge (70) pour développer un échantillon de tension en réponse aux signaux à la sortie de l'amplificateur référencé sur un

niveau de référence.

3. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'amplificateur comprend un amplificateur opérationnel (65) ayant une entrée inverse, une entrée directe et une sortie ; en ce que le réseau de blocage comprend un condensateur (84) agencé pour coupler les signaux à échantillonner à l'entrée inverse de l'amplificateur ; en ce qu'une source de tension de référence (V_{REF}) est appliquée à l'entrée directe de l'amplificateur ; et en ce que le réseau de commutation (68, 78) couple la sortie de l'amplificateur au condensateur de blocage à l'entrée inverse pendant les intervalles de blocage.

4. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'amplificateur comprend un amplificateur inverseur comprenant un transistor (90) ayant une électrode d'entrée et des électrodes de sortie et commune définissant un trajet conducteur principal du transistor entre des premier et second points de potentiel de fonctionnement ; en ce que le réseau de blocage comprend un condensateur (96) agencé pour coupler les signaux à échantillonner à l'électrode d'entrée ; et en ce que le réseau de commutation (98) couple l'électrode de sortie de l'amplificateur au condensateur de blocage à l'électrode d'entrée pendant les intervalles de blocage.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit est agencé dans un système pour contrôler automatiquement le courant du niveau du noir conduit par un tube-image dans un téléviseur, ledit système comprenant un tube-image reproducteur de l'image ayant un canon d'électrons à contrôle de l'intensité comprenant une cathode ; le signal d'entrée comprenant des signaux vidéo reliés au canon d'électrons, les intervalles de signal et de référence correspondant respectivement à des intervalles périodiques d'affichage de l'image et d'effacement de l'image ; un moyen pour dériver un signal représentatif du niveau de conduction

du courant de cathode pendant les intervalles périodiques de surveillance pendant les intervalles d'effacement ; et en ce que le réseau de traitement de signaux développe un échantillon de tension en réponse aux signaux à la
5 sortie de l'amplificateur pendant les intervalles de surveillance, et un moyen (21) pour utiliser l'échantillon pour développer une tension de contrôle pour modifier la polarisation du tube-image afin de produire un niveau
10 souhaité de conduction de courant du niveau du noir du tube-image.

6. Circuit selon la revendication 5, caractérisé en ce que le réseau de blocage comprend un condensateur (84) agencé pour coupler les signaux de sortie de cathode à l'entrée de l'amplificateur.

15 7. Circuit selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'amplificateur comprend un amplificateur opérationnel (65) ayant une entrée inverse, une entrée directe et une sortie ; en ce que le réseau de blocage
20 comprend un condensateur (84) agencé pour coupler les signaux à échantillonner à l'entrée inverse de l'amplificateur ; en ce qu'une source (V_{REF}) de tension de référence est appliquée à l'entrée directe ; et en ce que le réseau de commutation (68, 78) couple la sortie
25 de l'amplificateur au condensateur de blocage à l'entrée inverse pendant les intervalles de blocage.

8. Circuit selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'amplificateur comprend un amplificateur inverseur de signaux comprenant un transistor (90) ayant une
30 électrode d'entrée et des électrodes de sortie et commune définissant un trajet conducteur principal pour le transistor entre des premier et second points de potentiel de fonctionnement ; en ce que le réseau de blocage comprend un condensateur (96) agencé pour coupler les signaux à
35 échantillonner à l'électrode d'entrée ; et en ce que le réseau de commutation (98) couple l'électrode de sortie de l'amplificateur au condensateur de blocage par son

électrode d'entrée pendant les intervalles de blocage.

5 9. Circuit selon l'une quelconque des revendications 4 ou 8, caractérisé en ce que les électrodes d'entrée, de sortie et commune correspondent à la base, au collecteur et à l'émetteur, respectivement.

10 10. Circuit selon l'une quelconque des revendications 3, 4, 8 ou 9, caractérisé en ce que le gain de l'amplificateur pendant les intervalles d'échantillonnage correspond au gain en boucle ouverte de l'amplificateur.

15 11. Circuit selon l'une quelconque des revendications 1 ou 5, caractérisé en ce que le réseau de commutation (68, 78) a une entrée reliée à la sortie de l'amplificateur avec un décalage sensiblement nul, et une sortie reliée à l'entrée de l'amplificateur avec un décalage sensiblement nul.

20 12. Circuit selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen d'utilisation comprend un moyen sensible à l'échantillon de tension et à une tension de référence proportionnelle à la tension de référence de blocage pour développer une tension correspondant à la tension de contrôle, représentant la différence entre l'échantillon de tension et la tension proportionnelle de référence.

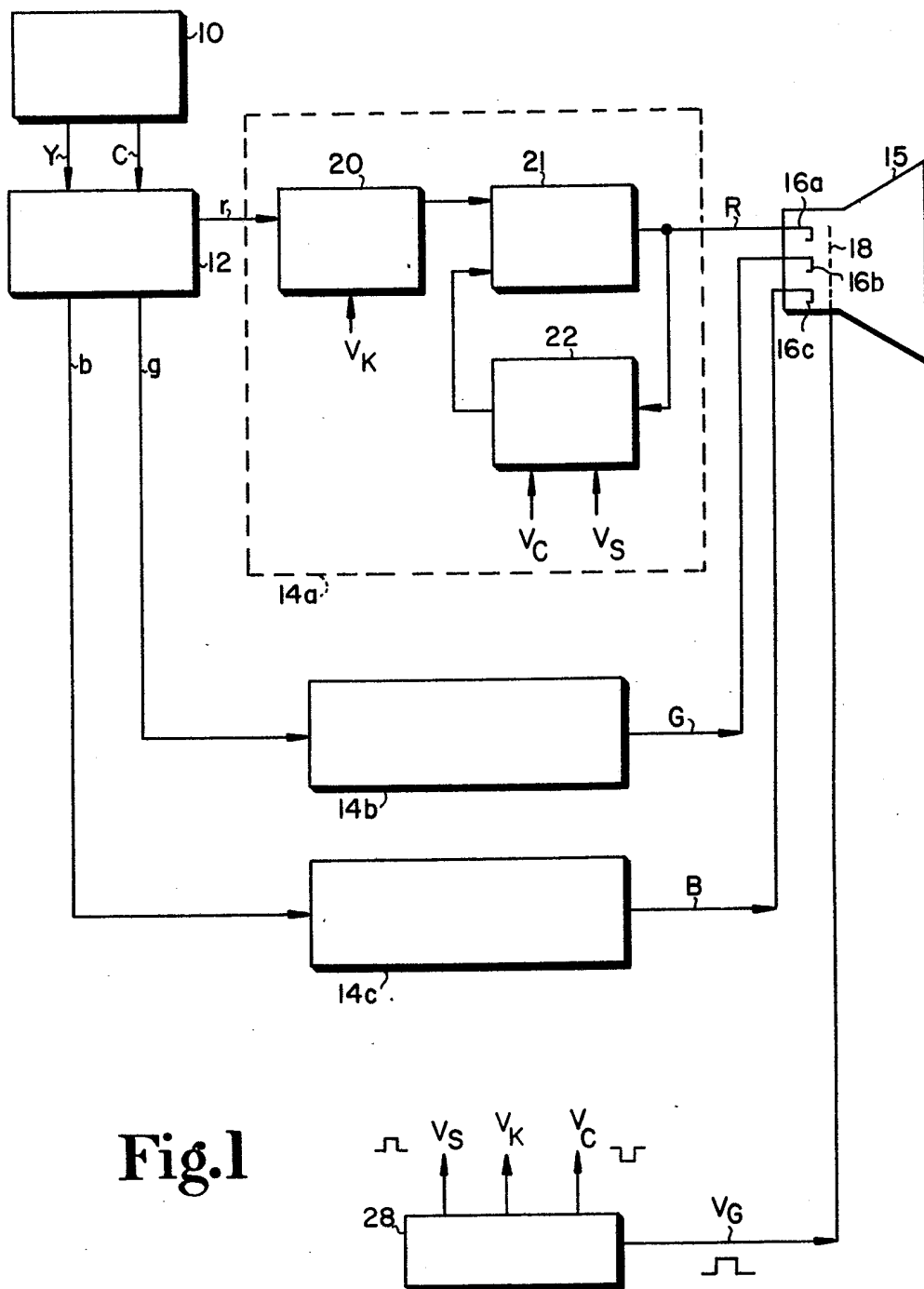


Fig. 1

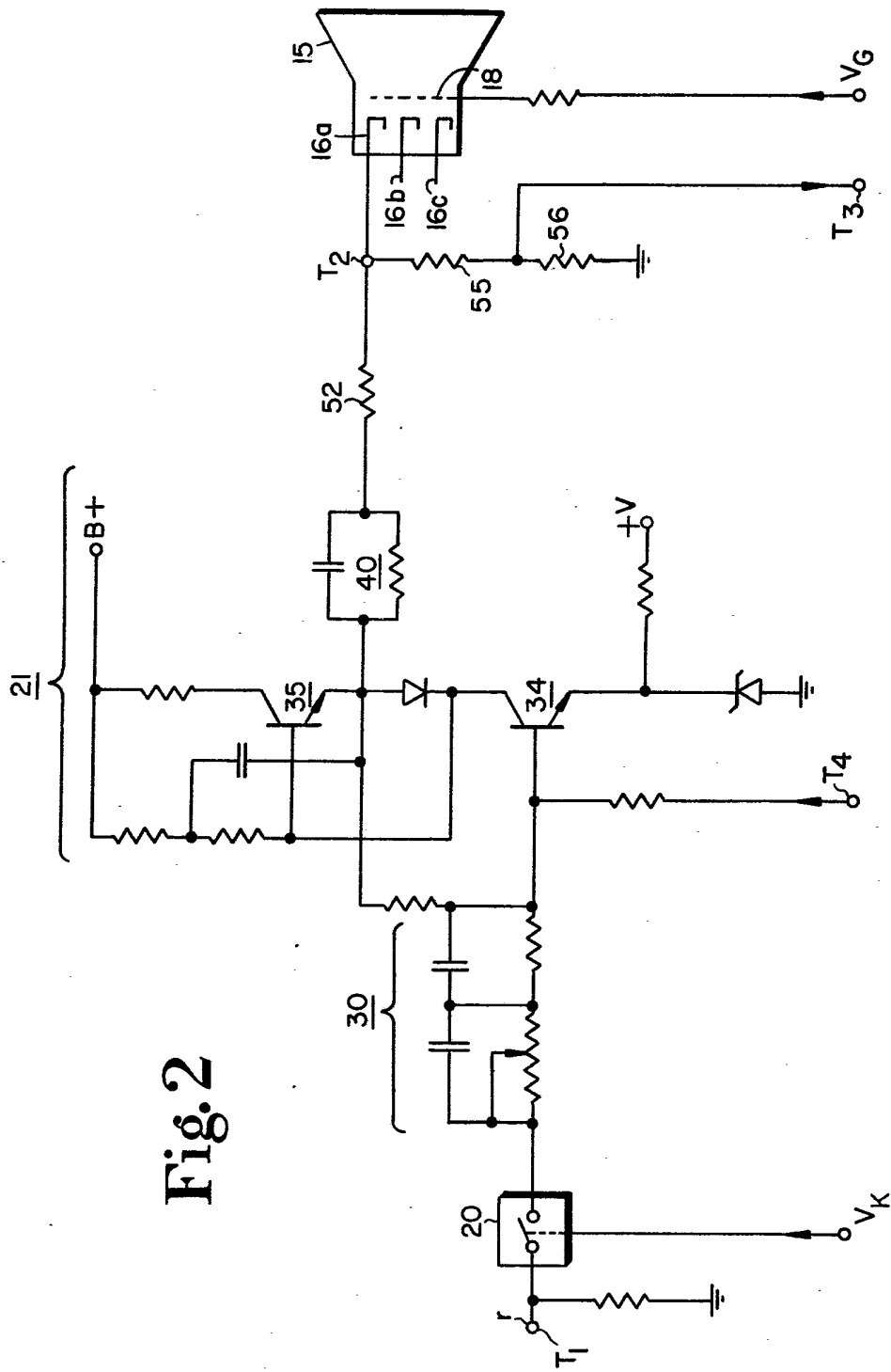


Fig. 2

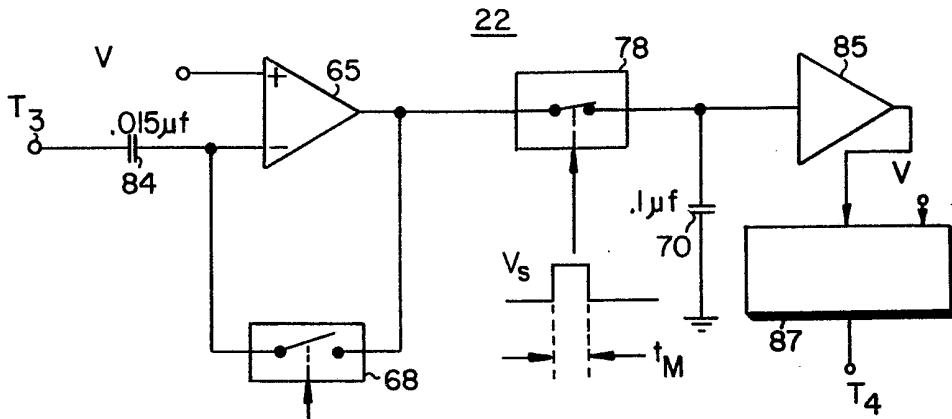


Fig. 3

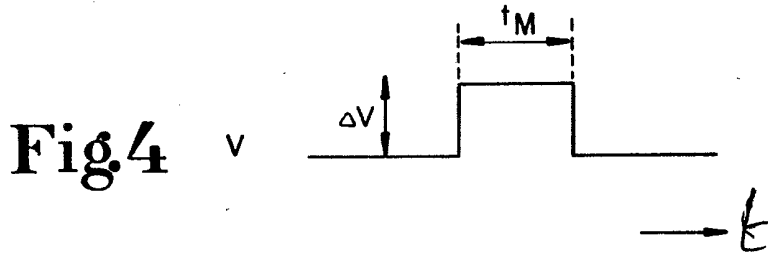


Fig. 4

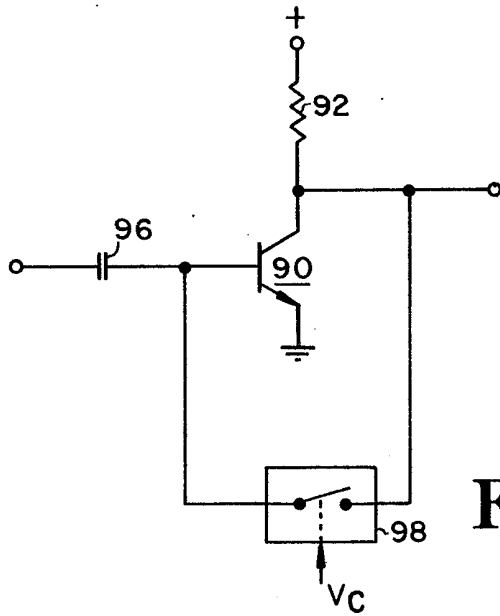


Fig. 5