

L'invention concerne un dispositif ayant une caractéristique de transfert linéaire parcellaire et, plus particulièrement, l'utilisation d'un tel dispositif pour accentuer le signal de détail vertical dans un dispositif de traitement de signaux vidéo numériques.

Dans un dispositif de traitement de signaux vidéo, tel qu'un téléviseur, il est habituel de séparer les composantes de luminance et de chrominance du signal vidéo pour permettre le traitement séparé des deux composantes. Cela peut être accompli simplement en filtrant le signal vidéo pour le diviser en bandes de composantes à haute fréquence (pour la chrominance) et de composantes à basse fréquence (pour la luminance), mais une technique préférée consiste à utiliser avantageusement la nature entrelacée des composantes de luminance et de chrominance en séparant les signaux dans un filtre en peigne. Dans le filtre en peigne, deux lignes successives ou plus de l'information vidéo sont combinées par addition et par soustraction pour produire des signaux séparés de luminance et de chrominance aux sorties, présentant des caractéristiques de réponse complémentaire en forme de peigne. Cependant, lorsque le signal vidéo est filtré en peigne sur toute la bande des fréquences vidéo, l'information de luminance et de chrominance se trouve dans le signal à la sortie normalement appelée la sortie de chrominance. Dans un système de télévision NTSC, l'information de chrominance occupera la bande des fréquences au delà d'environ 2,0 MHz dans ce signal de sortie et l'information de luminance, appelée information de détail vertical, sera placée en dessous d'environ 1,0 MHz, la limite exacte de fréquence supérieure de l'information de détail vertical étant fonction du contenu de la scène.

Lorsque l'information vidéo doit être traitée numériquement, les signaux codés numériquement de chrominance et d'information de détail vertical peuvent être séparés par des filtres passe-bande et passe-bas à réponse impulsionnelle définie. L'information de chrominance peut alors être démodulée et traitée dans un processeur de signaux numériques

de chrominance et l'information de détail vertical est combinée au signal de luminance filtré en peigne développé à la sortie de luminance du filtre en peigne pour produire un signal totalement restauré de luminance.

5 En plus de restaurer l'information de détail vertical dans le signal de luminance, on a trouvé qu'il était souhaitable d'ajouter une quantité supplémentaire d'information de détail vertical au signal de luminance en tant que signal d'accentuation, qui produit de manière
10 favorable une image reproduite plus nette et plus tranchante. Des expériences ont montré qu'il est également souhaitable de traiter le signal d'accentuation, avant de le combiner au signal restauré de luminance, dans un circuit qui présente une caractéristique particulière de fonction de
15 transfert non linéaire de l'amplitude du signal. Un tel circuit de traitement non linéaire pour des signaux analogiques est décrit et indiqué dans le brevet US N° 4 245 237. Ce circuit de traitement soumet les signaux de détail vertical d'amplitudes différentes à différentes
20 quantités de gain du signal. Plus particulièrement, les signaux de petite amplitude sont transmis avec un gain faible prescrit, appelé creusement, pour atténuer le bruit de basse amplitude. Les signaux d'amplitude modérée sont soumis à une amélioration (accentuation) et les signaux de
25 grande amplitude sont soumis à une réduction d'amplitude (rognage).

Un circuit numérique pour le traitement du signal vidéo sous forme numérique d'une manière semblable est décrit dans le brevet US N° 4 422 094. Le dispositif de
30 cette invention comprend une mémoire numérique programmée par des mots de donnée représentatifs de la fonction souhaitée de transfert. Les signaux numériques de détail vertical qui doivent être traités sont appliqués en tant que codes d'entrée d'adresse à la mémoire. En réponse aux
35 codes d'entrée d'adresse, la mémoire produit un signal de sortie correspondant au signal d'entrée transformé par la caractéristique de transfert souhaitée. Le signal

d'entrée et le signal de sortie de la mémoire sont combinés puis combinés au signal de luminance filtré en peigne. La mise en oeuvre de la fonction de transfert avec une mémoire présente l'inconvénient que la fonction
5 ne peut être modifiée de manière pratique en fonction des caractéristiques du signal. Pour changer la fonction de transfert, il faut en général reprogrammer la mémoire. Pour accomplir une reprogrammation, cela nécessite une mémoire tampon supplémentaire et typiquement c'est un
10 processus relativement lent nécessitant plusieurs intervalles d'image.

La présente invention a pour objet de produire un système de traitement de signaux numériques non basé sur une mémoire pour le traitement, par exemple, d'un signal
15 de détail vertical avec une fonction de transfert linéaire parcellaire. La présente invention a également pour objet un système capable d'être sensiblement reprogrammé instantanément et sans nécessiter de matériel supplémentaire.

La présente invention est un dispositif produisant
20 une fonction de transfert non linéaire symétrique, linéaire par pièces. Selon un aspect de la présente invention, le dispositif traite un signal vidéo numérique capable de présenter des valeurs positives et négatives d'une source. Un moyen est prévu pour produire la valeur absolue du
25 signal numérique. Un autre moyen produit un signal correspondant à la différence entre les valeurs absolues et une valeur de référence fournie par une source. Un discriminateur de polarité ne laisse passer les différences que d'une seule polarité. Un circuit d'inversion de polarité inverse
30 la polarité des échantillons appliqués à son entrée en réponse à la polarité des échantillons du signal se présentant à la source des signaux vidéo numériques. Des moyens sont prévus pour coupler le discriminateur de polarité du circuit d'inversion de polarité. De cette
35 façon, la sortie du circuit d'inversion de polarité est un signal traité symétriquement, qui dépend fonctionnellement de la valeur de référence.

Selon un autre aspect de la présente invention, des premier et second discriminateurs de polarité/seuil reçoivent des première et seconde valeurs respectives de référence, qui sont fournies par une source à des points respectifs d'entrée de signaux de référence. Des moyens
5 relisent le point d'entrée de signaux du premier discriminateur de polarité/seuil au moyen de valeur absolue, et le point d'entrée du second discriminateur de polarité/seuil au point de sortie du premier discriminateur de polarité/seuil. Le discriminateur de polarité/seuil produit des
10 signaux de sortie d'une polarité seulement pour des signaux d'entrée appliqués qui dépasseraient la valeur de référence. Un moyen de mise à l'échelle des signaux a son entrée couplée à la sortie du second discriminateur de polarité/seuil. Un moyen de combinaison de signaux a
15 une entrée couplée à la sortie du moyen de mise à l'échelle et une autre entrée couplée à la sortie du premier discriminateur de polarité/seuil. Un signal numérique traité est disponible à la sortie du moyen de combinaison de
20 signaux.

Dans un mode de réalisation, les signaux à traiter sont appliqués à un circuit de valeur absolue qui émet une valeur de grandeur sans signe et un signal indiquant la polarité de l'échantillon. Les valeurs de
25 grandeur sont appliquées à la connexion en cascade de premier, second et troisième circuits de combinaison de signaux (SCC) et de premier, second et troisième discriminateurs de la polarité du signal (tel qu'utilisé ici, un discriminateur de polarité est un circuit qui ne laisse
30 passer le signal que d'une seule polarité). Le second SCC est couplé à la sortie du premier SCC par le premier discriminateur de polarité et le troisième SCC est couplé à la sortie du second SCC par la combinaison en série du second discriminateur de polarité et d'un premier moyen
35 de mise à l'échelle du signal. Le troisième SCC est également couplé à la sortie du premier SCC par la combinaison en série du premier discriminateur de polarité et

d'un second circuit de mise à l'échelle du signal. Enfin,
la sortie du troisième SCC est couplée à un circuit de
complément du signal par le troisième circuit discrimina-
teur de polarité. Le circuit de complément du signal est
5 commandé par le signal de polarité à la sortie du circuit
de valeur absolue.

Le premier SCC soustrait une première valeur de
référence des valeurs de grandeur. Les différences d'une
seule polarité ayant passé par le premier discriminateur
10 correspondent à un signal creusé. Une seconde valeur de
référence est soustraite des différences à une seule
polarité par le second SCC et mise à l'échelle par le
premier circuit de mise à l'échelle. Les différences à
une seule polarité du premier discriminateur sont également
15 mises à l'échelle par le second circuit de mise à l'échelle.
Le troisième SCC soustrait les différences d'échantillon
à l'échelle du premier circuit de mise à l'échelle des
différences d'échantillon à l'échelle du second circuit
de mise à l'échelle. Un signal à une seule polarité du
20 troisième SCC est appliqué au circuit de complément de
signal par le troisième discriminateur de polarité.

Pour une valeur d'échantillon X_n , la sortie Y_n
du circuit peut être exprimée par

$$Y_n = (K_2(X_n - X_{R1})_p - K_1((X_n - X_{R1})_p - X_{R2})_p)_p$$

25 où les parenthèses respectives avec un p en indice
indiquent que les valeurs de la fonction entre parenthèses
sont respectivement d'une polarité seulement, K_1 et K_2
sont les premier et second facteurs de mise à l'échelle
30 et X_{R1} et X_{R2} sont les première et seconde valeurs de
référence.

La fonction est rendue programmable en prévoyant
le changement soit des facteurs de mise à l'échelle ou
des valeurs de référence.

35 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 un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est un schéma-bloc d'un téléviseur numérique montrant les composants de base du circuit se rapportant au traitement de signaux de détail vertical;
- la figure 2 est un schéma logique d'un dispositif de traitement de signaux de détail vertical selon
- 10 la présente invention; et
- la figure 3 montre la fonction de transfert de la partie d'accentuation/rognage du circuit de traitement de détail vertical.

Sur les figures 1 et 2, les flèches larges
15 interconnectant des éléments représentent des lignes de signaux en parallèle pour tenir compte, par exemple, de signaux binaires à bits parallèles. Les flèches étroites d'interconnexion représentent des lignes à un seul signal pour tenir compte des signaux analogiques. On supposera
20 ici qu'en général les échantillons sont en format de complément à deux et que les éléments de circuit sont conçus pour traiter des signaux en complément à deux.

En se référant à la figure 1, une section de traitement de signaux numériques d'une téléviseur est
25 représentée. Un signal vidéo diffusé à haute fréquence est reçu par l'antenne 10 et il est appliqué à un circuit conventionnel 12 tuner-détecteur de fréquences intermédiaires. Le circuit tuner-détecteur de fréquences intermédiaires produit un signal vidéo composite sur bande de base qui est
30 appliqué à une borne d'entrée de signaux analogiques du convertisseur analogique-numérique (ADC) 14. Le ADC 14 produit des représentations binaires du signal analogique, par exemple, à quatre fois la fréquence d'échantillonnage de sous-porteuse couleur. Les signaux numériques du ADC 14
35 sont appliqués au point d'entrée d'un filtre en peigne numérique 16 qui sépare le signal vidéo composite numérique en composantes séparées de luminance (Y) et de

chrominance (C). Le signal de luminance est appliqué à l'élément 18 de traitement de luminance qui peut comprendre un circuit d'accentuation et de creusement, un circuit de réglage du contraste etc. Les échantillons
5 traités à la sortie de l'élément 18 sont appliqués à un circuit d'addition 22. Dans le circuit 22, le signal traité de luminance est combiné à un signal de détail vertical qui a été récupéré du signal de chrominance filtré en peigne. Le signal à la sortie du circuit d'ad-
10 dition 22 est appliqué à un circuit matrice 24 où il est combiné au signal traité de chrominance pour produire des signaux R, G et B pour attaquer un dispositif de visualisation de l'image.

Le signal de chrominance à la sortie du filtre
15 en peigne 16 est appliqué à l'élément 26 de traitement de chrominance. L'élément 26 peut comprendre un filtre passe-bande centré sur la sous-porteuse couleur, des circuits de réglage de la teinte, des circuits automatiques de couleur chair, un réglage de saturation, un
20 circuit démodulateur, etc. L'élément 26 produit les composantes du signal traité de différence de couleurs (R-Y), (B-Y) ou I, Q à partir du signal de chrominance pour les appliquer au circuit matrice 24.

Le signal de chrominance filtré en peigne à la
25 sortie de l'élément 16 est également appliqué au filtre passe-bas 28 qui atténue sensiblement la composante de chrominance et laisse passer le détail vertical de luminance qui se produit dans les signaux filtrés en peigne de chrominance. Pour une explication détaillée de
30 la raison pour laquelle l'information de détail vertical de luminance est présente dans le signal filtré en peigne de chrominance, on peut voir "A CCD Comb Filter for Color TV Receiver Picture Enhancement", D.H. Pritchard, RCA Review, Volume 41, pages 3-28, Mars 1980. L'informa-
35 tion de détail vertical est accentuée dans un processeur 30 de détail vertical et est appliquée au circuit d'addition 22 où elle est recombinaée au signal principal

de luminance.

La plupart des éléments de circuit dans un téléviseur numérique sont commandés par une unité centrale de commande, par exemple un microprocesseur. L'unité de commande répond aux commandes de l'utilisateur, à la qualité du signal etc., pour produire et maintenir sensiblement constante la qualité de l'image reproduite. Cela peut être supposé pour le dispositif de la figure 1. Cependant, pour la facilité, sur la figure 1, l'unité de commande 20 est illustrée couplée uniquement à l'élément 18 de traitement de luminance et au processeur 30 de détail vertical.

En général, il est plus souhaitable de recombinaison le détail vertical au signal de luminance filtré en peigne avant l'élément de traitement de luminance de façon que les deux composantes du signal de luminance subissent un traitement semblable. Cependant, lors de la conception d'un récepteur numérique, il peut ne pas être pratique de répartir les fonctions du circuit pour tenir compte de la recombinaison du détail vertical en amont de l'élément de traitement de luminance. Dans ce cas, le processeur de détail vertical 30 doit être conçu pour répondre aux signaux d'entrée de commande pour lui permettre de suivre les changements commandés de l'élément 18 de traitement de luminance. Par exemple, si un multiplicateur de contraste dans l'élément de luminance 18 est dirigé pour appliquer plus de gain aux échantillons de luminance, alors le processeur de détail vertical doit être capable d'appliquer simultanément plus de gain aux signaux de détail vertical. De même, si un circuit de réduction du bruit dans le circuit 18 est dirigé pour rétrécir la largeur de bande du signal, le processeur de détail vertical peut simultanément être dirigé pour augmenter le seuil de creusement du bruit.

Un circuit de traitement de signaux de détail vertical à fonction variable ou programmable est montré sur la figure 2. Le dispositif de la figure 2 creuse,

accentue et rogne le signal vertical puis le réajoute à lui-même pour former le signal qui est recombinaison au signal de luminance. La fonction de creusement/accentuation/rognage est illustrée sur la figure 3. Sur la figure 3, le signal d'entrée est associé à l'axe horizontal et le signal de sortie à l'axe vertical. Pour des signaux d'entrée de 0 à REF 1, le signal de sortie est maintenu à zéro ce qui est appelé le creusement. Pour des valeurs d'entrée de REF 1 à REF 2, le signal d'entrée est mis à l'échelle par la constante K_2 . L'addition du signal d'entrée à l'échelle au signal d'entrée non à l'échelle a tendance à produire un signal combiné qui est accentué ou amélioré par rapport au signal d'entrée sur cette plage de valeurs d'entrée. Entre les valeurs REF 2 et le point 0 le signal d'entrée est mis à l'échelle par un facteur négatif. La grandeur du facteur négatif est typiquement plus faible que la grandeur du premier facteur. L'addition de ces dernières valeurs d'entrée à l'échelle aux valeurs d'entrée non à l'échelle a tendance à produire un signal combiné qui est rogné ou réduit par rapport au signal d'entrée sur la plage des valeurs d'entrée supérieures à la valeur REF 2. Le signal combiné est limité pour l'empêcher de passer par zéro. La symétrie fonctionnelle est produite dans le dispositif de la figure 2 en ne traitant que les grandeurs des signaux appliqués puis en changeant la polarité des échantillons traités correspondant aux échantillons négatifs appliqués à l'entrée.

En se référant à la figure 2, le signal de détail vertical est appliqué au bus 35 et est acheminé au point d'entrée du circuit 37 de valeur absolue et de l'élément retardateur 50. De l'élément retardateur 50, le signal de détail vertical est appliqué au circuit de combinaison 51 où il est combiné au signal traité de détail vertical de l'élément 48 pour produire un signal de détail vertical creusé/accentué/rogné. Ce signal est appliqué au circuit multiplicateur ou de mise à l'échelle 52 qui met le signal à l'échelle par un facteur de gain K_3

produit, par exemple, par l'unité de commande. L'élément retardateur 50 est interposé entre le bus d'entrée 35 et l'élément de combinaison 51 pour compenser le retard dans le trajet de traitement de signaux de détail vertical en parallèle entre le bus 35 et l'élément de circuit 48.

Le circuit de valeur absolue 37 convertit les signaux appliqués de détail vertical en valeurs de grandeur uniquement. Les valeurs de grandeur, X_n , sont appliquées à un soustracteur 39. Une première valeur de référence X_{R1} (correspondant à REF 1 sur la figure 3) de l'unité de commande est appliquée à l'entrée de diminuteur du soustracteur 39 qui émet les valeurs de différence des signaux ($X_n - X_{R1}$). On peut noter que l'élément 39 peut être un circuit additionneur et que les valeurs de référence X_{R1} appliquées par l'unité de commande peuvent être pourvues d'une polarité négative.

Les valeurs de différence à la sortie du soustracteur 39 sont appliquées à une porte ET 40 qui est connectée pour fonctionner en tant que discriminateur de polarité. Le bit de signe de la valeur de différence ($X_n - X_{R1}$) est appliqué à une borne d'entrée inverse de la porte ET 40 et les bits de valeur des valeurs de différence sont appliqués aux bornes d'entrée directe. Avec cet agencement la porte ET 40 ne laisse passer que les grandeurs de différences positives (la porte ET 40 peut être réalisée avec N portes ET à deux entrées en parallèle, chacune ayant une entrée inverse couplée à la ligne de bit de signe et chacune ayant une seconde entrée respective connectée aux lignes respectives de bits de grandeur). Le signal à la sortie de la porte ET 40 a des valeurs non nulles uniquement pour les valeurs de grandeur du signal qui sont supérieures à la valeur de référence X_{R1} . Telle quelle, la combinaison des éléments 39 et 40 accomplit une fonction de creusement, c'est-à-dire qu'ils éliminent la variation du signal à un niveau bas d'une amplitude inférieure à la valeur X_{R1} .

Les valeurs de grandeur de la porte ET 40 sont

appliquées à la connexion en série du circuit de combinaison 41 et de la porte ET 43. Le circuit de combinaison 41 a une seconde valeur de référence X_{R2} (correspondant à REF 2 - REF 1 sur la figure 3) qui lui est couplée par l'unité de commande. La combinaison des éléments 41 et 43 produit une fonction semblable aux éléments 39 et 40. Cependant, la porte ET 43 produit des valeurs non nulles uniquement pour des grandeurs d'entrée de l'élément 37 qui sont supérieures à la valeur de $X_{R1} + X_{R2}$.

Les valeurs à la sortie de la porte ET 43 sont appliquées à un circuit de mise à l'échelle 45 qui multiplie ou met à l'échelle les échantillons appliqués par un facteur K_1 . Le circuit de mise à l'échelle 45 peut avoir un facteur fixe de mise à l'échelle ou bien il peut être rendu programmable par application des facteurs d'échelle de l'unité de commande. Dans ce dernier cas, le circuit 45 sera un circuit multiplicateur réel ou bien un multiplicateur programmable à décalage et addition, etc. Dans le premier cas, le circuit 45 peut être un circuit câblé de mise à l'échelle par décalage et addition. Alternativement, si le facteur de mise à l'échelle est un multiple ou sous-multiple binaire fixe, l'élément 45 peut être un moyen de décalage câblé d'un bit vers la gauche ou la droite pour effectuer la multiplication ou la division par des facteurs de 2 respectivement pour chaque position de bit décalée.

Les valeurs de grandeur à l'échelle à la sortie du circuit 45 sont appliquées au premier point d'entrée du circuit 46 de combinaison de signaux. Les échantillons de la porte ET 40, appliqués par l'élément retardateur 42 et le circuit de mise à l'échelle 44, sont appliqués à un second point d'entrée du circuit de combinaison 46 où les échantillons du circuit de mise à l'échelle 45 sont soustraits des échantillons mis à l'échelle par le circuit 44. L'élément retardateur 42 compense la différence de temps de traitement de signaux introduite par les trajets de traitement en parallèle entre le point de sortie de la porte ET 40 et les points d'entrée du circuit de combinaison 46. Le

circuit 44 de mise à l'échelle est d'une construction semblable au circuit 45. Dans un mode de réalisation particulier, les facteurs K_1 et K_2 de mise à l'échelle sont respectivement de $3/2$ et 1 et les valeurs de référence X_{R1} et X_{R2} sont la décimale 4 et la décimale 28 respectivement.

Pour des valeurs de grandeur produites par le circuit de valeur absolue 37, qui sont inférieures à X_{R1} , la sortie du circuit de combinaison 46 est zéro. Lorsque les valeurs de grandeur sont supérieures à X_{R1} , mais inférieures à $X_{R2} + X_{R1}$, la porte ET 43 produit des valeurs zéro et le circuit 44 de mise à l'échelle contribue totalement au signal de sortie. Pour des grandeurs supérieures à $X_{R1} + X_{R2}$, les deux circuits de mise à l'échelle 44 et 45 contribuent à la sortie, l'une étant positive et l'autre négative. Ainsi, la réponse de sortie est zéro jusqu'à ce que les grandeurs dépassent X_{R1} , présente un gain de K_2 pour des grandeurs supérieures à X_{R1} , mais inférieures à $X_{R2} + X_{R1}$ puis présente un gain de $K_2 - K_1$ (avec un décalage) pour des grandeurs supérieures à $X_{R2} + X_{R1}$.

Le signal à la sortie du circuit de combinaison 46 est appliqué à la porte 47, dont la sortie ne produit que des valeurs positives. Les échantillons à la sortie de la porte ET 47 sont alors appliqués au circuit de complément à deux 48 qui annule arithmétiquement les grandeurs traitées qui correspondent aux signaux négatifs de détail vertical appliqués au bus 35. Le circuit de complément à deux 48 répond au bit de signe correspondant à l'échantillon particulier qui a été retardé de manière appropriée dans le temps par l'élément retardateur 49.

La combinaison du circuit de valeur absolue à l'extrémité d'entrée et du circuit de complément à deux à l'extrémité de sortie de la partie non linéaire du circuit produit un traitement symétrique de signaux. Si la porte ET 40 est couplée directement à l'entrée du circuit de complément à deux 48, le signal de sortie est

creusé symétriquement. Le couplage de la porte ET 40 au circuit 48 de complément à deux avec le circuit de mise à l'échelle 44 produit un signal creusé multiplié par le facteur de gain K_2 . L'addition des combinaisons en

5 parallèle de circuits de différenciation et de discriminateurs de polarité (comme les portes ET 41 et 43) entre la porte ET 40 et le circuit de complément à deux 48 ajoute la dimension du traitement linéaire parcellaire. Enfin, la réaddition du signal traité dans le signal

10 non traité produit un signal accentué et rogné.

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

1.- Dispositif pour le traitement d'un signal vidéo numérique du type comprenant :

un moyen pour appliquer un signal numérique
5 capable de présenter des valeurs positives et négatives;
caractérisé par

un moyen (37) répondant audit signal vidéo numérique pour produire un signal correspondant à la valeur absolue dudit signal numérique;

10 une source (36) de valeur de référence , X_{R1} ;

un moyen (39) répondant à la valeur absolue dudit signal numérique et de ladite valeur de référence X_{R1} pour produire un signal correspondant aux valeurs de différence entre elles;

15 un discriminateur de polarité (40) répondant auxdites valeurs de différence pour laisser passer les valeurs de différence d'une polarité seulement;

un circuit d'inversion de polarité (48) ayant un point d'entrée et un point de sortie et répondant à la
20 polarité des échantillons du signal numérique se présentant au moyen pour appliquer le signal numérique, pour inverser la polarité des échantillons du signal appliqué à son entrée; et

un moyen (41-47) pour coupler ledit discriminateur
25 de polarité (40) au point d'entrée dudit circuit d'inversion de polarité (48), où le signal à la sortie du circuit d'inversion de polarité est un signal traité symétriquement fonctionnellement dépendant de la valeur de référence X_{R1} .

30 2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen (41-47) pour coupler ledit discriminateur de polarité (40) au point d'entrée dudit circuit inverseur de polarité (48) comprend :

un circuit de mise à l'échelle (44) pour mettre
le signal qui lui est appliqué à l'échelle par un facteur
35 et ayant des points d'entrée et de sortie couplés

respectivement au discriminateur de polarité (40) et au circuit d'inversion de polarité (48).

- 3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen (41-47) pour coupler ledit discriminateur de polarité (40) au point d'entrée dudit circuit d'inversion de polarité (48) comprend de plus :
- une source (36) de valeur de référence X_{R2} ;
 - un moyen de combinaison de signaux (41) ayant des premier et second points d'entrée couplés respectivement audit discriminateur de polarité (40) et à ladite source (36) de valeur de référence X_{R2} , pour produire, à un point de sortie, les valeurs de différence des échantillons appliqués auxdits premier et second points d'entrée;
 - un second discriminateur de polarité (43) couplé au point de sortie dudit moyen de combinaison de signaux, pour ne laisser passer les valeurs de différence que d'une seule polarité;
 - un second moyen de combinaison de signaux (46) ayant des premier et second points d'entrée et ayant un point de sortie;
 - un moyen respectif pour coupler les premier et second points d'entrée dudit second moyen de combinaison de signaux (46) au point de sortie dudit circuit de mise à l'échelle (44) et au second discriminateur de polarité (43) respectivement; et
 - un moyen (47) pour coupler le point de sortie dudit second moyen de combinaison de signaux (46) au point d'entrée dudit circuit d'inversion de polarité (48); le signal de sortie produit par ledit circuit d'inversion de polarité (48) étant un signal traité symétriquement linéaire parcellaire.

- 4.- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen (45) pour coupler le second discriminateur de polarité (43) au second moyen de combinaison (46) comprend un autre circuit de mise à l'échelle (45) pour mettre le signal appliqué à l'échelle par une constante.

5.- Dispositif selon la revendication 3,
caractérisé en ce que le moyen (47) pour coupler le second
moyen de combinaison de signaux (46) au circuit d'inversion
de polarité (48) comprend un troisième circuit discrimina-
5 teur de polarité (47).

6.- Dispositif selon la revendication 3,
caractérisé par un troisième circuit de combinaison de
signaux (51) ayant des premier et second points d'entrée
respectivement couplés au moyen (35) pour appliquer un
10 signal numérique et au point de sortie dudit circuit
d'inversion de polarité (48) pour produire un signal
combiné qui est symétriquement accentué au moins sur une
plage de valeurs d'entrée du signal numérique.

7.- Dispositif selon la revendication 3,
15 caractérisé en ce que le second moyen de combinaison de
signaux (46) combine par soustraction les signaux appliqués
à ses premier et second points d'entrée.

8.- Dispositif selon la revendication 3,
caractérisé en ce que le moyen pour coupler le premier
20 point d'entrée du second moyen de combinaison de signaux
(46) au circuit de mise à l'échelle (44) comprend un élément
retardateur (42) pour équilibrer le retard d'échantillons
se présentant aux premier et second points d'entrée dudit
second circuit de combinaison de signaux (46).

9.- Dispositif pour traiter un signal vidéo
numérique du type comprenant :

un moyen pour appliquer un signal vidéo numérique;
caractérisé par

un moyen (36) pour appliquer des première (X_{R1})
30 et seconde (X_{R2}) valeurs de référence;

un moyen (37) répondant audit signal vidéo
numérique pour produire un signal correspondant aux valeurs
absolues de sa grandeur;

des premier (39, 40) et second (41, 43) moyens
35 discriminateurs de polarité/seuil ayant des points respec-
tifs d'entrée de signaux de référence, des points respectifs
d'entrée de signaux et des points respectifs de sortie,

chacun desdits moyens produisant des signaux de sortie d'une polarité seulement et uniquement pour des signaux d'entrée appliqués qui dépassent des valeurs respectives appliquées du signal de référence;

5 un moyen respectif pour coupler le point d'entrée de signaux et le point d'entrée de signaux de référence du premier moyen discriminateur de polarité/seuil (39,40) au moyen de valeur absolue (37) et au moyen (36) pour appliquer ladite première valeur de référence X_{R1} respectivement;

10 un moyen respectif pour coupler le point d'entrée de signaux et le point d'entrée de signaux de référence du second moyen discriminateur de polarité/seuil (41, 43) au point de sortie du premier discriminateur (39, 40) de polarité/seuil et au moyen (36) pour appliquer la seconde
15 valeur de référence X_{R2} respectivement;

 un moyen de mise à l'échelle de signaux (45) ayant des points d'entrée et de sortie de signaux, ledit moyen de mise à l'échelle (45) ayant son point d'entrée couplé au point de sortie du second moyen discriminateur
20 de polarité/seuil (41, 43);

 un moyen de combinaison de signaux (46) ayant des premier et second points d'entrée couplés respectivement au point de sortie dudit moyen de mise à l'échelle (45) et au point de sortie du premier moyen discriminateur de
25 polarité/seuil (39, 40) et ayant une borne de sortie à laquelle on dispose du signal numérique traité.

10.- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que chacun des premier (39, 40) et second (41, 43) discriminateurs de polarité/seuil comprend :

30 un moyen de combinaison de signaux (39, 41) ayant des premier et second points d'entrée respectivement couplés au point d'entrée de signaux de référence et au point d'entrée de signaux et ayant un point de sortie, ledit moyen de combinaison de signaux (39, 41) produisant des
35 signaux de différence à son point de sortie; et

 un circuit porte (40, 43) répondant à la polarité desdits signaux de différence pour laisser passer les

signaux de différence d'une polarité seulement.

11.- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé de plus par

un circuit de complément à deux (48) ayant un point d'entrée couplé à la borne de sortie du moyen de combinaison de signaux (46) et répondant à la polarité du signal d'entrée correspondant au signal traité appliqué audit circuit de complément à deux (48).

12.- Dispositif selon la revendication 11, caractérisé de plus par

un moyen de combinaison de signaux (51) ayant des premier et second points d'entrée respectivement couplés audit circuit de complément à deux (48) et audit moyen (35) pour appliquer un signal vidéo numérique, et ayant un point de sortie auquel on dispose d'un signal vidéo numérique accentué.

13.- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé de plus par

un second moyen de combinaison de signaux (51) ayant des premier et second points d'entrée respectivement couplés à la borne de sortie du moyen de combinaison de signaux (46) et au moyen (35) pour appliquer un signal vidéo numérique et ayant un point de sortie où est produit un signal vidéo numérique accentué.

14.- Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que le second moyen de combinaison de signaux (51) est couplé à la borne de sortie du moyen de combinaison de signaux (46) par un moyen (47, 48) comprenant un circuit de complément à deux (47) répondant à la polarité des signaux se présentant au moyen (35) pour appliquer un signal vidéo numérique.

15.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9, 10 ou 12, caractérisé en ce que le moyen de combinaison de signaux (46) couplé au moyen de mise à l'échelle de signaux (45) et au premier moyen discriminateur polarité/seuil (39,40) est couplé audit moyen discriminateur (39, 40) par un second circuit de mise à l'échelle de signaux (44).

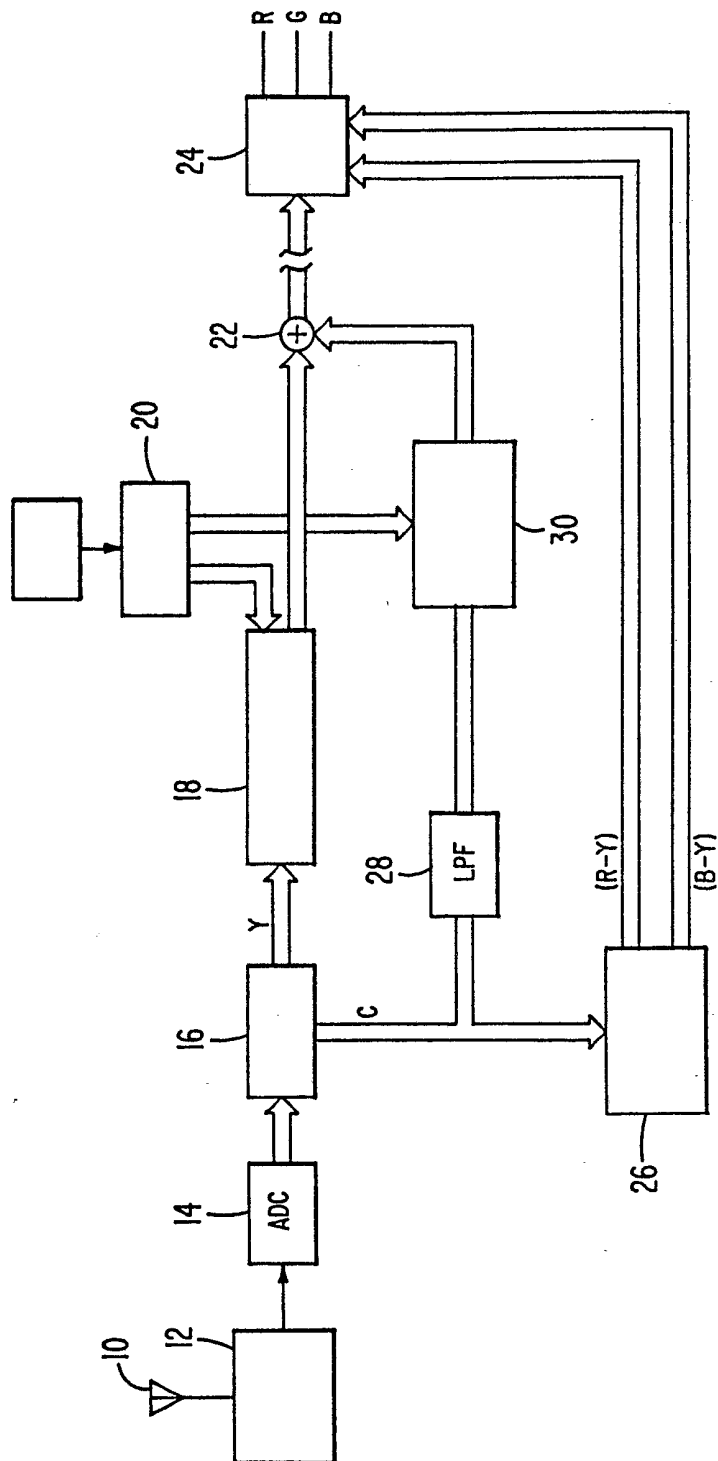


Fig. 1

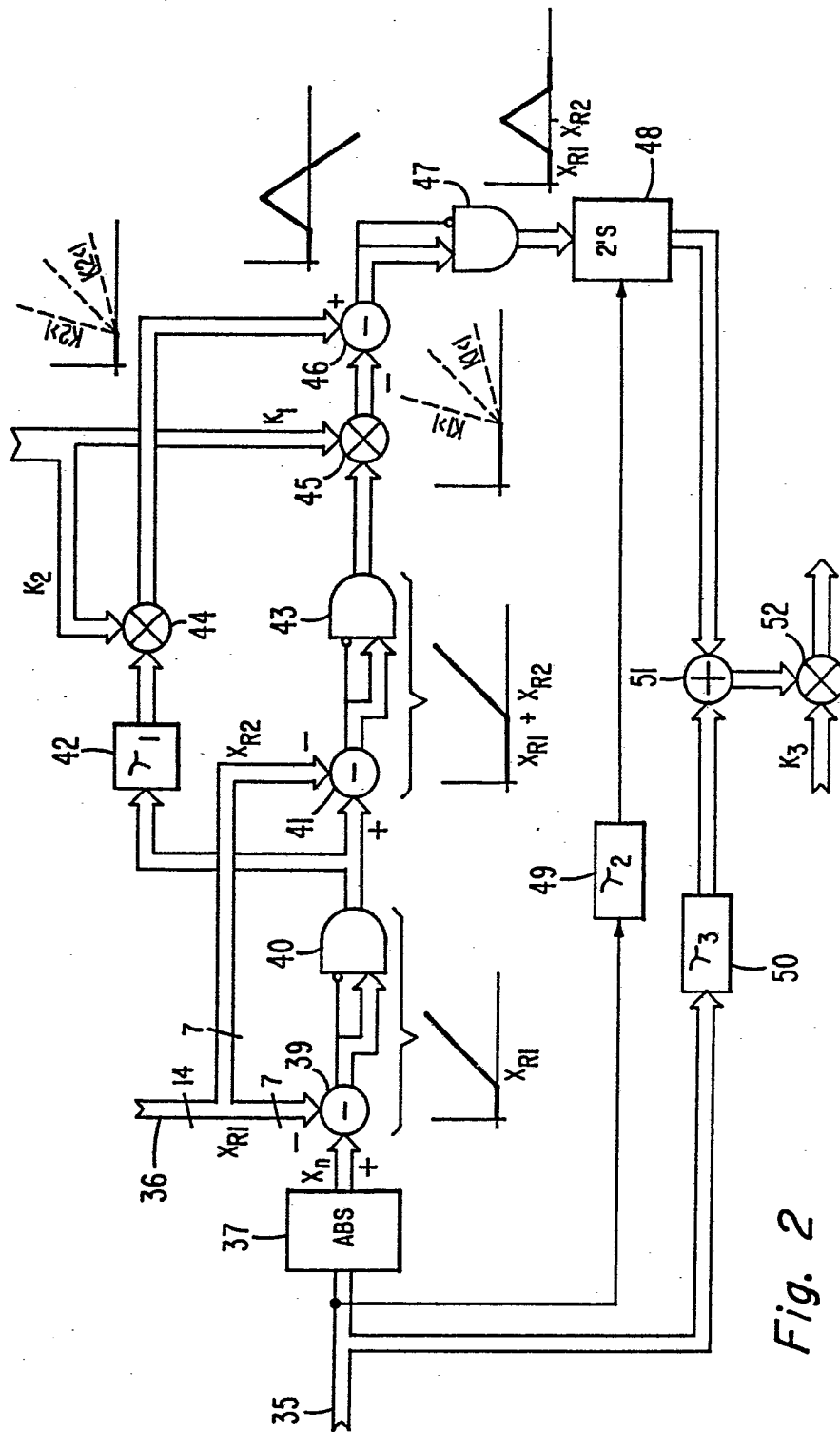


Fig. 2

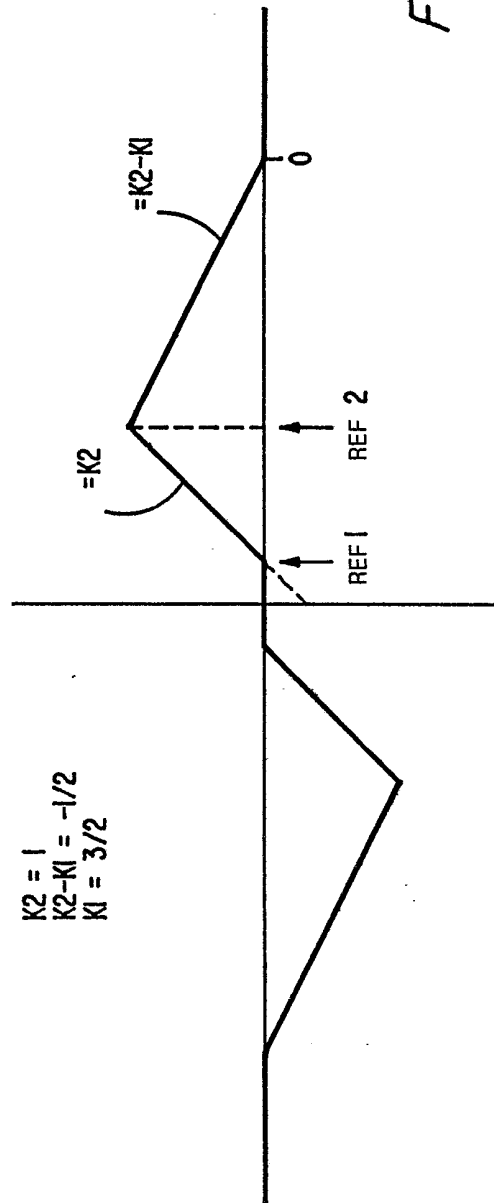


Fig. 3