

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 631 191**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 06002**

(51) Int Cl<sup>4</sup> : H 04 N 5/782.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 5 mai 1989.

(30) Priorité : JP. 6 mai 1988, n° 110088/88 et 16 mai 1988, n° 118608/88.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 10 novembre 1989.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : SONY CORPORATION. — JP.

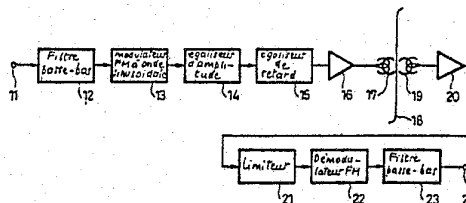
(72) Inventeur(s) : Shinji Kaneko, Sony Corporation.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Appareil d'enregistrement et de reproduction de signal vidéo.

(57) Dans le cas d'un système d'enregistrement de signal vidéo, le signal vidéo est modulé par un modulateur FM à onde sinusoïdale 13, puis est fourni à un égaliseur de retard 15 servant à faire successivement tourner la phase du signal vidéo modulé de façon qu'une phase de composantes latérales d'ordre supérieur du signal vidéo modulé soit décalée de 180°, après quoi il est enregistré sur une bande vidéo 18 possédant une caractéristique de limiteur. On peut ainsi réduire la composante de moirage. Dans le cas d'un système de reproduction, le signal vidéo reproduit est fourni à un circuit de filtrage comportant un limiteur connecté en série et des filtres passe-haut et passe-bas connectés en parallèle au limiteur, ainsi qu'un additionneur qui additionne le signal de sortie du filtre passe-haut et celui du filtre passe-bas. Plusieurs de ces circuits de filtrage sont connectés en série, si bien qu'on peut améliorer le rapport signal-bruit.



FR 2 631 191 - A1

D

La présente invention concerne de façon générale un appareil d'enregistrement et de reproduction de signal vidéo et, plus spécialement, un circuit d'enregistrement et un circuit de reproduction perfectionnés.

05 On va tout d'abord décrire la technique antérieure, en relation avec les figures 1A à 1D, 2A et 2B, 3A et 3B, 4 et 5A à 5C, et, pour commencer, un circuit d'enregistrement.

Dans un magnétoscope, un signal de luminance est enregistré sous la forme d'un signal modulé en fréquence (FM). Dans le  
10 cas d'un signal vidéo selon le système dit de haute vision, le signal de luminance a une largeur de bande de 10 MHz. Si ce signal de luminance de 10 MHz subit une modulation de fréquence sur une porteuse ayant une fréquence de 18 MHz par exemple, alors, les deuxièmes et troisièmes composantes latérales de celle-ci provoquées  
15 par cette modulation sont repliées par rapport à la fréquence zéro de manière à tomber à l'intérieur de la bande de la première composante latérale. Par conséquent, si l'on démodule le signal FM dans cet état, il se produit une composante de moirage du fait des parties repliées, ce qui entraîne une détérioration de la qualité  
20 de l'image.

La figure 1A montre l'état replié. Sur la figure 1A,  $J_0$  représente la porteuse,  $J_{+1}$  les premières composantes latérales,  $J_{+2}$  les deuxièmes composantes latérales et  $J_{+3}$  les troisièmes composantes latérales, respectivement. Dans ce cas, les bandes  
25 latérales supérieure et inférieure des mêmes composantes latérales deviennent égales entre elles en niveau, mais leurs phases sont mutuellement inversées.

Pour supprimer l'apparition de la composante de moirage, la demanderesse a antérieurement fait une proposition (voir la  
30 demande de brevet japonais n° 61-282671) dans laquelle on fait tourner la phase des composantes latérales non voulues, par exemple la bande latérale supérieure  $J_{+2}$  ou la bande latérale inférieure  $J_{-2}$  des deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$  de manière à supprimer les deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$ .

35 La proposition ci-dessus mentionnée semble être efficace, puisque les composantes latérales du signal FM dans lesquelles les

phases des bandes latérales supérieure et inférieure des mêmes composantes latérales sont inversées l'une par rapport à l'autre, comme représenté sur la figure 2A, ne peuvent pas être supprimées par un limiteur, comme représenté sur la figure 2B, tandis que les composantes latérales du signal AM dans lesquelles les phases des bandes latérales supérieure et inférieure des mêmes composantes latérales sont égales, comme représenté sur la figure 3A, peuvent être éliminées par le limiteur, comme représenté sur la figure 3B.

Avec la proposition ci-dessus mentionnée, dans laquelle on fait tourner la phase de la seule bande latérale supérieure ou de la seule bande latérale inférieure des composantes latérales non voulues, il est possible de ne supprimer que la composante de moirage due à une bande étroite particulière, par exemple les deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$ . Le problème qui se pose alors également est que la phase de la bande latérale appartenant à l'étroite bande particulière a tourné si bien qu'il apparaît une composante continue dans le signal reproduit. Cette composante de tension continue provoque alors une distorsion de l'image reproduite.

On va expliquer ci-dessous un défaut de la technique antérieure se rapportant au circuit de reproduction.

La figure 4 représente, sous forme de schéma de principe, le circuit d'un système de reproduction d'un magnétoscope.

Comme on peut le voir sur la figure 4, le signal vidéo FM reproduit à partir d'une bande magnétique 1 par une tête de reproduction magnétique 2 est fourni via un amplificateur de reproduction 3 à un égaliseur 4. Dans le signal FM reproduit fourni à l'égaliseur 4, le niveau de la composante latérale inférieure  $J_{-1}$  est sensiblement aussi élevé que celui de la porteuse  $J_0$ , comme représenté sur la figure 5A. La condition  $J_0 \leq J_{-1} \times 2$  provoque ce que l'on appelle une surmodulation, si bien que l'égaliseur atténue le niveau de la composante latérale inférieure  $J_{-1}$ , comme représenté sur la figure 5B. Sur les figures 5A et 5B,  $J_{+1}$  représente la composante latérale supérieure et la partie hachurée N représente le bruit. Lorsque l'égaliseur 4 atténue le niveau de la composante

latérale inférieure  $J_{-1}$ , alors le niveau du bruit N se trouvant sur la bande latérale inférieure s'atténue de manière correspondante.

Sur la figure 4, on voit que le signal de sortie de l'égaliseur 4 est fourni via un limiteur 5 à un démodulateur FM 6, et que le signal vidéo reproduit est appliqué à une borne de sortie 7 qui vient du côté sortie du démodulateur FM 6.

Le bruit N contenu dans le signal vidéo reproduit est un bruit triangulaire dont le niveau augmente proportionnellement à la fréquence, comme représenté par la partie hachurée de la figure 5C. Puisque le niveau du bruit N de la composante latérale inférieure  $J_{-1}$  est atténué par l'égaliseur 4 de la manière ci-dessus mentionnée, il faut noter que le niveau du bruit N de la composante latérale inférieure  $J_{-1}$  s'abaisse de la manière représentée par la ligne en trait interrompu de la figure 5C.

Diverses propositions ont été faites jusqu'ici pour améliorer le rapport signal/bruit (S/N) par une utilisation plus efficace de la bande latérale inférieure. L'une de ces propositions consiste à utiliser un réseau de reproduction dans lequel un filtre passe-bas ayant une caractéristique d'abaissement linéaire par rapport à la fréquence est employé pour traiter un signal FM suivant un alignement en phase, de manière à utiliser la bande latérale inférieure plus efficacement. Une autre proposition consiste à utiliser un double limiteur dans lequel le signal FM est limité par un filtre passe-bande ayant la fréquence de porteuse comme fréquence centrale, puis est ajouté avec la composante latérale inférieure pour réaliser la modulation dans la bande supérieure, si bien que la bande latérale inférieure est utilisée efficacement.

Avec les propositions ci-dessus notées, qui peuvent améliorer le rapport S/N en utilisant plus efficacement la bande latérale inférieure, l'amélioration du rapport S/N est toutefois limitée en ce qui concerne l'utilisation de la composante latérale inférieure, et, de plus, une distorsion est produite.

C'est donc un but de l'invention de fournir un appareil permettant d'enregistrer et de reproduire un signal vidéo, dans lequel le système d'enregistrement peut supprimer ou atténuer une

composante latérale non voulue sur une étendue de bande large, de manière à supprimer la composante de moirage.

Un autre but de l'invention est de fournir un appareil d'enregistrement et de reproduction de signal vidéo dans lequel le système de reproduction peut améliorer le rapport signal-bruit (rapport S/N).

Pour réaliser les buts ci-dessus énoncés, dans le cas du système d'enregistrement, l'invention comprend un modulateur FM à onde sinusoïdale recevant un signal d'entrée et servant à produire un signal FM en onde sinusoïdale, et un égaliseur recevant le signal de sortie du modulateur FM et servant à faire successivement tourner la phase du signal modulé en fréquence de façon que la différence de rotation de phase entre les composantes latérales supérieure et inférieure soit rendue égale à environ  $180^{\circ}$ . Ainsi, le signal de sortie de l'égaliseur est enregistré sur un support d'enregistrement possédant une caractéristique de limiteur, par exemple une bande magnétique.

De plus, dans le cas du système de reproduction, selon la présente invention, une composante latérale inférieure du signal FM et une composante latérale supérieure résultant du traitement du signal FM par un limiteur sont séparées et sont additionnées plusieurs fois par un filtre passe-bas et un filtre passe-haut qui possèdent des caractéristiques complémentaires, puis sont démodulées, si bien que le rapport S/N (signal-bruit) est amélioré.

La description suivante, conçue à titre d'illustration de l'invention, vise à donner une meilleure compréhension de ses caractéristiques et avantages ; elle s'appuie sur les dessins annexés, dans lesquels des numéros de référence identiques désignent des parties ou éléments identiques ou correspondants, et où :

les figures 1A à 1D sont respectivement des schémas simplifiés de spectres de fréquence servant à expliquer l'invention ;

les figures 2A et 2B sont respectivement des schémas simplifiés de spectres de fréquence servant à expliquer la

technique antérieure, et elles illustrent la caractéristique de fréquence d'un signal FM ;

05 les figures 3A et 3B sont respectivement des schémas simplifiés de spectres de fréquence servant à expliquer la situation de l'invention par rapport à la technique antérieure ; et elles illustrent la caractéristique de fréquence d'un signal AM ;

la figure 4 est un schéma de principe montrant le circuit d'un système de reproduction d'un magnétoscope de la technique antérieure ;

10 les figures 5A à 5C sont respectivement des schémas simplifiés de spectres de fréquence servant à expliquer le fonctionnement du système de reproduction selon la technique antérieure représenté sur la figure 4 ;

15 la figure 6 est un schéma de principe d'un mode de réalisation d'un appareil d'enregistrement et de reproduction de signal sur un support d'enregistrement selon la présente invention ;

la figure 7 est un schéma simplifié montrant le circuit d'un égaliseur de retard utilisé dans le système d'enregistrement représenté sur la figure 6 ;

20 la figure 8 est un schéma simplifié montrant le circuit d'un égaliseur d'amplitude utilisé dans le système d'enregistrement de la figure 6 ;

la figure 9 est un schéma de principe montrant un mode de réalisation d'un appareil selon l'invention, et elle représente un système de reproduction de celui-ci ;

25 les figures 10A à 10J sont respectivement des schémas simplifiés de spectres de fréquence servant à expliquer le fonctionnement du mode de réalisation de l'invention ; et

30 la figure 11 est une représentation simplifiée d'un spectre de fréquence utilisé pour expliquer les caractéristiques de fréquence d'un circuit de filtrage passe-haut et d'un circuit de filtrage passe-bas utilisés dans l'invention.

35 On va maintenant décrire un mode de réalisation d'un appareil d'enregistrement et de reproduction de signal vidéo selon l'invention, en se reportant aux dessins, et, pour commencer, à la figure 6.

La figure 6 représente sous forme de schéma de principe un mode de réalisation de l'invention dans lequel l'invention est appliquée à un système d'enregistrement d'un magnétoscope par exemple.

05 Comme on peut le voir sur la figure 6, un signal de luminance appliqué à une borne d'entrée 11 est fourni via un filtre passe-bas 12 à un modulateur FM à onde sinusoïdale 13. Le modulateur FM à onde sinusoïdale 13 peut être tel que celui décrit par  
10 exemple dans le modèle d'utilité japonais publié sous le n° 54-6375. Selon une autre possibilité, en fournissant le signal de sortie d'un modulateur FM à onde carrée à un filtre passe-bas, on peut supprimer des composantes harmoniques supérieures.

Le signal de sortie du modulateur FM 13 est fourni via un égaliseur d'amplitude 14, un égaliseur de retard de phase 15 et un  
15 amplificateur d'enregistrement 16, à une tête d'enregistrement magnétique 17, par laquelle il est enregistré sur une bande magnétique 18.

L'égaliseur de retard de phase 15 représenté sur la figure 6 va être décrit de manière plus complète en relation avec  
20 la figure 7.

Sur la figure 7, est représentée une bande d'entrée 31 qui est connectée à la terre via un circuit série formé d'un amplificateur 32, d'une résistance variable 33 et d'un élément à retard 34. La résistance variable 33 possède un contact de curseur ou un  
25 élément mobile qui s'étend jusqu'à une borne de sortie 35. On règle le retard de l'élément à retard 34 et la position de l'élément mobile de la résistance variable 33 de manière à donner à l'égaliseur de retard de phase 15 une caractéristique de phase telle que représentée sur la figure 1B, ou bien une caractéristique de phase  
30 suivant laquelle la phase d'un signal subit des rotations successives de façon que la différence de rotation de phase entre les composantes latérales supérieure et inférieure des deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$  soit d'environ  $180^\circ$ .

L'égaliseur de retard de phase 15 possède une caractéristique d'amplitude telle que représentée sur la figure 1C, et l'égaliseur d'amplitude 14 est destiné à compenser la caractéristique  
35

d'amplitude de l'égaliseur de retard de phase 15. On va ensuite expliquer plus complètement l'égaliseur d'amplitude 14 en relation avec le schéma simplifié formant la figure 8.

05 Comme on peut le voir sur la figure 8, une borne d'entrée 41 est connectée, via un amplificateur 42, une résistance 43 et un élément à retard 44, à la borne d'entrée de non-inversion d'un amplificateur opérationnel 45. Le point de jonction 47 entre la résistance 43 et l'élément à retard 44 est connecté à la terre par l'intermédiaire d'une résistance variable 46 dont le contact de  
10 curseur, ou élément mobile, est connecté à la borne d'entrée d'inversion de l'amplificateur opérationnel 45. Une borne de sortie 48 est prise sur la borne de sortie de l'amplificateur opérationnel 45. On règle le retard de l'élément à retard 44 et la position de l'élément mobile de la résistance variable 46 de manière à donner à  
15 l'égaliseur d'amplitude 14 la caractéristique d'amplitude représentée sur la figure 10, si bien que celui-ci peut compenser la caractéristique d'amplitude de l'égaliseur de retard de phase 15.

On revient à la figure 6. Le signal vidéo reproduit à partir de la bande magnétique 18 par une tête de reproduction  
20 magnétique 19 est fourni via un amplificateur de reproduction 20 et un limiteur 21 à un démodulateur FM 22. Ensuite, un signal de luminance extrait du démodulateur FM 22 est fourni via un filtre passe-bas 23 et est appliqué à une borne de sortie 24.

Le système d'enregistrement de ce mode de réalisation  
25 possède la structure représentée. Ainsi, la phase du signal tourne successivement sous l'action de l'égaliseur de retard 15 de façon que la différence de rotation de phase entre les bandes latérales supérieure et inférieure des deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$  devienne sensiblement égale à  $180^\circ$ . Ainsi, les phases des bandes  
30 latérales supérieure et inférieure des deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$  deviennent sensiblement égales, de sorte qu'on peut éliminer les deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$  lorsqu'on enregistre le signal vidéo sur la bande magnétique 18 qui possède la caractéristique du limiteur. Dans ce cas, les phases des bandes  
35 latérales supérieure et inférieure des troisièmes composantes latérales  $J_{+3}$  sont ajustées de manière à devenir égales entre

elles, si bien qu'on peut réduire considérablement les troisièmes composantes latérales  $J_{+3}$  lors de l'enregistrement du signal vidéo sur la bande magnétique 18 à l'aide de la tête d'enregistrement magnétique 19.

05 De plus, les phases des bandes latérales supérieure et inférieure des premières composantes latérales  $J_{+1}$  sont ajustées de manière à devenir égales entre elles, si bien qu'on réduit les premières composantes latérales  $J_{+1}$ . Toutefois, dans ce cas, la différence de rotation de phase entre les bandes latérales supé-  
10 riure et inférieure des premières composantes latérales  $J_{+1}$  est petite. Par conséquent, la quantité d'atténuation des premières composantes latérales  $J_{+1}$  est petite et il est possible de l'ignorer.

Selon le présent mode de réalisation, tel que ci-dessus  
15 présenté, puisque, non seulement on supprime les deuxièmes composantes latérales  $J_{+2}$ , mais aussi on réduit considérablement les troisièmes composantes latérales  $J_{+3}$ , on peut supprimer ou réduire les composantes latérales inutiles appartenant à la bande large et on peut supprimer de manière plus nette l'apparition de la compo-  
20 sante de moirage, ce qui empêche la détérioration de la qualité d'image.

En outre, selon le présent mode de réalisation, on réduit le niveau de la première composante latérale  $J_{-1}$  par rapport à la fréquence de porteuse  $J_0$ , de sorte que le signal vidéo ne peut pas  
25 être affecté facilement par la surmodulation.

Alors que le support d'enregistrement utilisé dans ce mode de réalisation est la bande magnétique 18 comme ci-dessus indiqué, il va sans dire que l'invention n'est pas limitée à la bande magnétique ci-dessus, mais qu'elle peut être appliquée à  
30 d'autres systèmes d'enregistrement pouvant enregistrer un signal vidéo sur divers types de supports d'enregistrement magnétique ayant des caractéristiques de limiteur.

Selon l'invention, comme ci-dessus exposé, on peut supprimer ou réduire dans la bande large les composantes latérales  
35 inutiles et on peut supprimer de manière plus nette l'apparition de la composante de moirage, ce qui empêche la détérioration de la

qualité d'image. De plus, le signal vidéo est structuré de manière à pouvoir difficilement être altéré par la surmodulation.

On va maintenant décrire de manière détaillée, en relation avec la figure 9, un système de reproduction du magnétoscope auquel l'invention est appliquée.

Sur la figure 9, les parties correspondant à des parties de la figure 4 sont désignées par les mêmes références, de sorte qu'il ne sera pas besoin de les décrire en détail.

Comme représenté sur la figure 9, le signal de sortie de l'égaliseur 4 est fourni à un limiteur 58 et subit donc une limitation suivant une certaine caractéristique d'amplitude. Le limiteur 58 fait partie d'un circuit de traitement de signal PR1 qui sera décrit ci-après. Dans ce cas, comme représenté sur la figure 10C, l'effet limitant abaisse le niveau de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  tandis qu'il élève le niveau de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$ . Il faut noter ici que la phase réelle de la composante latérale supérieure  $J_{+1}$  diffère de celle de la composante latérale inférieure  $J_{-1}$  d'environ  $180^\circ$ , malgré la représentation de la figure 10. Simultanément, le bruit N de la bande latérale supérieure apparaît dans la bande latérale inférieure. Les figures 10A et 10B illustrent respectivement le signal FM reproduit qui est fourni à l'égaliseur 4 et le signal de sortie de l'égaliseur 4, qui sont tous deux identiques à ceux représentés sur les figures 5A et 5B.

Le signal de sortie du limiteur 58 est fourni à un filtre passe-haut 59. Le filtre passe-haut 59 du circuit de traitement de signal PR1 possède une caractéristique de filtrage telle qu'il atténue le signal de 6 dB par rapport à la fréquence  $f_c$  de la porteuse  $J_0$  représentée par la courbe en trait continu  $h$  de la figure 11. Le filtre passe-haut 59 produit un signal de sortie dans lequel la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  est atténuée de la manière représentée sur la figure 10D. Le signal de sortie du filtre passe-haut 59 est fourni à un additionneur 60 du circuit PR1.

Le signal de sortie de l'égaliseur 4 est également fourni à un filtre passe-bas 61 du circuit PR1. Le filtre passe-bas 61 possède une caractéristique de filtrage telle qu'il atténue le

signal de 6 dB par rapport à la fréquence  $f_c$  de la porteuse  $J_0$  représentée par le courbe en trait continu l sur la figure 11. En d'autres termes, le filtre passe-bas 61 et le filtre passe-haut 59 ont des caractéristiques mutuellement complémentaires. Le filtre passe-bas 61 produit un signal de sortie dans lequel la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  est atténuée de la manière représentée sur la figure 10E. Ce signal de sortie du filtre passe-bas 61 est délivré à l'additionneur 60.

L'additionneur 60 additionne les signaux de sortie du filtre passe-haut 59 et du filtre passe-bas 61 et produit un signal tel que représenté sur la figure 10F. Si l'on compare avec le signal de sortie (représenté sur la figure 10B) de l'égaliseur 4, on voit que les niveaux de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  du signal de sortie ci-dessus indiqués sont augmentés et que le degré de modulation est augmenté. De plus, les niveaux de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  deviennent proches l'un de l'autre. Le signal de sortie de l'additionneur 60, à savoir le signal de sortie du circuit de traitement de signal PR1, est fourni à un filtre passe-bas 62. Dans le filtre passe-bas 62, le niveau de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  est atténué de la manière représentée sur la figure 10G.

Le signal de sortie du filtre passe-bas 62 est fourni à un autre circuit de traitement de signal PR2 dont la structure est identique à celle du circuit de traitement de signal PR1 ci-dessus mentionné. Dans le circuit de traitement de signal PR2, un traitement de signal identique à celui effectué dans le circuit PR1 est réalisé et le circuit de traitement de signal PR2 produit un signal tel que représenté sur la figure 10H, où les niveaux de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  sont augmentés par rapport à la porteuse  $J_0$  et le degré de modulation est augmenté. Par comparaison avec le signal de sortie (voir la figure 10F) du circuit de traitement de signal PR1, le rapport S/N de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  est amélioré et les niveaux de la bande latérale infé-

rieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  deviennent plus proches l'un de l'autre.

05 Le signal de sortie du circuit de traitement de signal PR2 est fourni à un égaliseur 63, et, pour éviter la surmodulation, l'égaliseur 63 atténue les niveaux de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  de la manière présentée sur la figure 10I. Dans le même temps, les niveaux des bruits N contenus dans la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et dans la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  sont atténués par l'égaliseur 63.

10 Le signal de sortie de l'égaliseur 63 est fourni via le limiteur 5 au démodulateur FM 6 et un signal vidéo reproduit est créé sur la borne de sortie 7 qui prolonge la borne de sortie du démodulateur FM 6.

15 Selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  du signal FM reproduit et la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  qui résulte de la limitation du signal FM reproduit par le limiteur 58 sont séparées par le filtre passe-bas 61 et le filtre passe-haut 59 de caractéristiques complémentaires, puis sont additionnées par l'additionneur 60 dans les circuits de traitement de signal PR1 et PR2, après quoi ils sont démodulés par le démodulateur FM 6.

20 Ainsi, comme représenté sur la figure 10H, les niveaux de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  du signal de sortie du circuit de traitement de signal PR2 sont rendus élevés de manière à augmenter le degré de modulation, et le rapport S/N peut être amélioré. Ainsi, la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  sont rendues égales par l'égaliseur 63, si bien que, comme représenté sur la figure 10I, le niveau du bruit N du signal fourni au démodulateur FM 6 est abaissé et que le rapport S/N peut être amélioré. La figure 10J représente le bruit N contenu dans le signal de sortie du démodulateur FM 6. Sur la figure 10J, on note que le niveau du bruit N peut être plus abaissé que celui du bruit N de l'exemple de la technique antérieure, comme indiqué par la ligne en trait interrompu de la figure 30 10J. De cette manière, on peut améliorer le rapport S/N de façon 35

que, pour un même rapport S/N, on puisse élargir la bande du signal vidéo à enregistrer.

05 En outre, puisque le filtre passe-bas 61 et le filtre passe-haut 59 ont des caractéristiques complémentaires, il est possible de supprimer la composante de distorsion.

10 En outre, puisque les niveaux de la bande latérale inférieure  $J_{-1}$  et de la bande latérale supérieure  $J_{+1}$  du signal fourni au démodulateur FM 6 deviennent proches l'un de l'autre, comme représenté sur la figure 10I, le signal vidéo peut difficilement être altéré par la surmodulation.

Alors que les deux circuits de traitement de signaux PR1 et PR2 sont connectés en série dans le mode de réalisation présenté sur la figure 9, il va sans dire qu'il est possible d'améliorer le rapport S/N en augmentant le nombre des circuits de traitement.

15 En outre, alors que, dans le deuxième mode de réalisation, l'invention est appliquée commodément au système de reproduction d'un magnétoscope, l'invention pourrait de la même façon être appliquée à d'autres systèmes de démodulation FM.

20 Selon l'invention, comme expliqué ci-dessus, puisque les niveaux de la bande latérale inférieure et de la bande latérale supérieure du signal de sortie du circuit de traitement de signal deviennent élevés de manière à augmenter le degré de modulation et puisque le rapport S/N est également amélioré, le niveau de bruit du signal fourni au démodulateur FM est considérablement abaissé par les bandes latérales supérieure et inférieure égalisées, si bien que le rapport S/N peut être amélioré. En outre, puisque le filtre passe-haut et le filtre passe-bas utilisés ont des caractéristiques complémentaires, on peut supprimer la composante de distorsion.

30 De plus, puisque les niveaux de la bande latérale inférieure et de la bande latérale supérieure du signal fourni au démodulateur FM deviennent proches l'un de l'autre, il devient difficile d'altérer le signal vidéo par surmodulation.

Bien entendu, l'homme de l'art sera en mesure d'imaginer, à partir de l'appareil dont la description vient d'être donnée à titre simplement illustratif et nullement limitatif, diverses variantes et modifications ne sortant pas du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil permettant d'enregistrer un signal vidéo sur un support d'enregistrement (18) possédant une caractéristique de limiteur, caractérisé en ce qu'il comprend :
- 05 un moyen (13) servant à moduler en fréquence un signal vidéo d'entrée de façon qu'un signal modulé en onde sinusoïdale soit produit par celui-ci ;
- un moyen (15) connecté audit moyen de modulation afin de faire successivement tourner la phase du signal de sortie dudit moyen de modulation, si bien que la phase d'une composante de fréquence d'ordre supérieur soit déphasée d'environ  $180^{\circ}$  ;
- 10 un moyen (16) servant à amplifier ledit signal de sortie de façon que le niveau de signal de celui-ci soit suffisant pour être enregistré ; et
- 15 un moyen (17) servant à enregistrer un signal de sortie dudit moyen d'amplification sur le support d'enregistrement.
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composante de fréquence d'ordre supérieur est une composante de fréquence du deuxième ordre.
- 20 3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un égaliseur de fréquence (14) connecté entre ledit moyen de modulation et ledit moyen de rotation de phase de manière à compenser la caractéristique d'amplitude dudit moyen de rotation de phase.
- 25 4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit moyen de rotation de phase est un égaliseur de retard de phase (15), et ledit égaliseur de retard de phase comporte un amplificateur (32), une résistance variable (33) possédant une borne de sortie (35) et un dispositif à retard (34).
- 30 5. Appareil permettant de reproduire un signal vidéo enregistré sur un support d'enregistrement (18), caractérisé en ce qu'il comprend :
- un moyen (19) servant à capter un signal vidéo enregistré sur le support d'enregistrement ;
- 35

des moyens (PR1, PR2) connectés audit moyen capteur et servant à réduire le bruit inclus dans ledit signal vidéo capté, lesdits moyens de réduction de bruit comportant au moins deux circuits de traitement de signal connectés en série, chacun desdits circuits de traitement de signal ayant la même structure et comportant un circuit limiteur (58) qui reçoit un signal d'entrée afin d'égaliser l'amplitude de composantes latérales supérieure et inférieure dudit signal d'entrée, un circuit de filtrage passe-haut (59) connecté audit circuit limiteur de façon à recevoir le signal de sortie dudit circuit limiteur, un circuit de filtrage passe-bas (61) dont la borne d'entrée est connectée à une borne d'entrée dudit circuit limiteur de façon à recevoir ledit signal d'entrée, et un circuit additionneur (60) servant à additionner les signaux de sortie desdits circuits de filtrage passe-haut et passe-bas ; et

un moyen (6) servant à démoduler le signal de sortie du dernier circuit de traitement de signal.

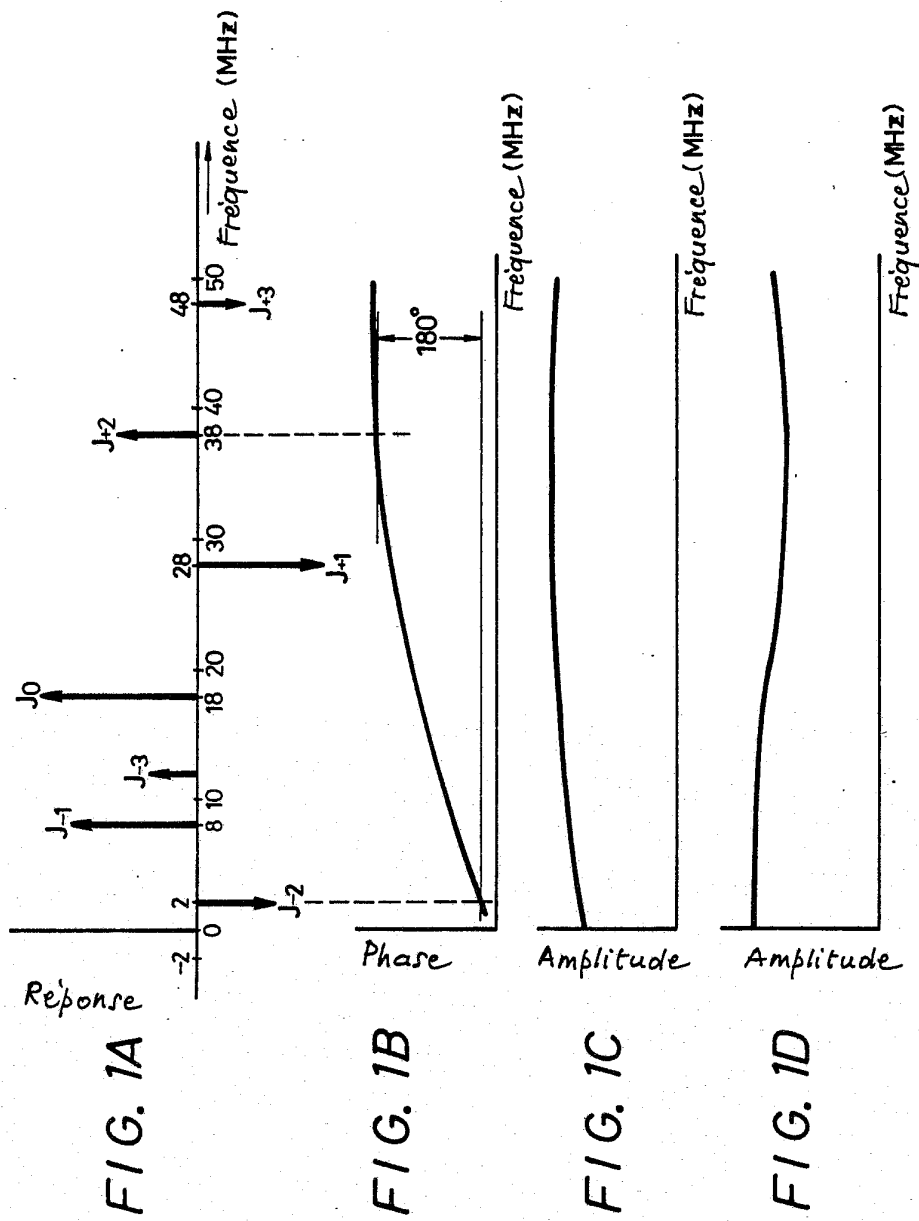
6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les caractéristiques de fréquence desdits circuits de filtrage passe-haut et de filtrage passe-bas sont mutuellement complémentaires.

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdites caractéristiques de fréquence desdits circuits de filtrage passe-haut et de filtrage passe-bas sont définies comme étant un abaissement de 6 dB pour une fréquence d'un signal de porteuse inclus dans ledit signal vidéo reproduit.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que le nombre desdits circuits de traitement de signal est deux, et en ce qu'un filtre passe-bas (62) est en outre connecté en série entre les premier et deuxième circuits de traitement de signal.

9. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un égaliseur (63) connecté entre ledit deuxième circuit de traitement de signal et ledit moyen de démodulation, afin d'éviter la surmodulation.

1/7



217

FIG. 2A

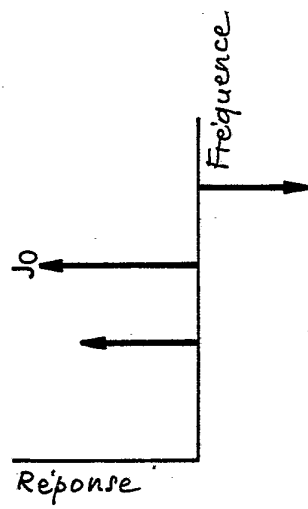


FIG. 2B

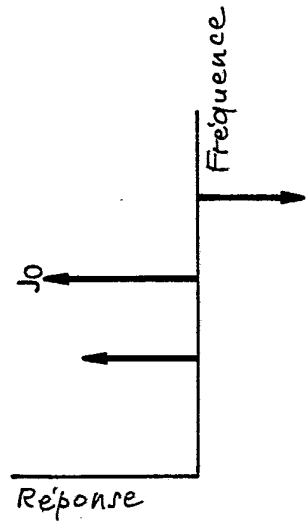


FIG. 3A

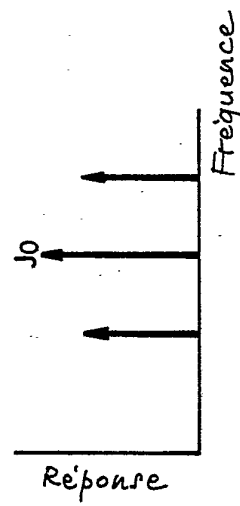
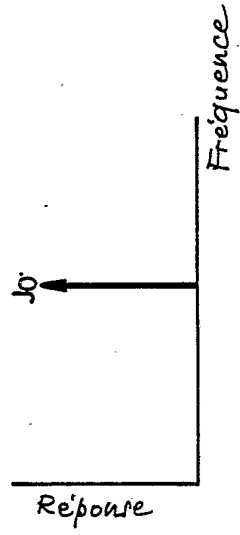


FIG. 3B



3/7

FIG. 4

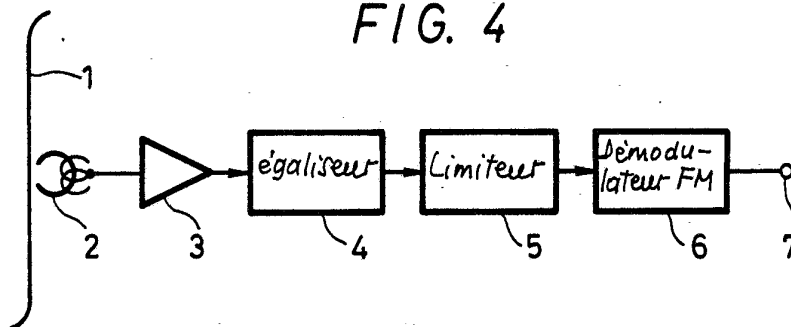


FIG. 5A

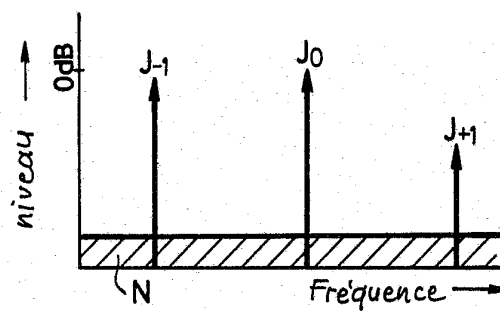


FIG. 5B

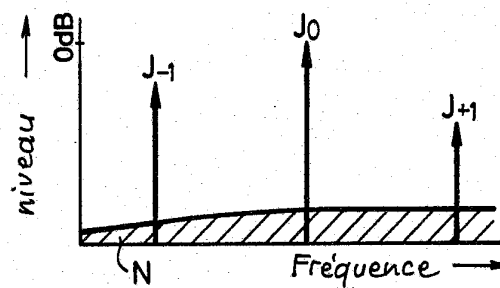
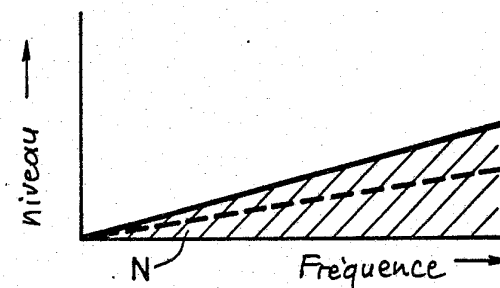
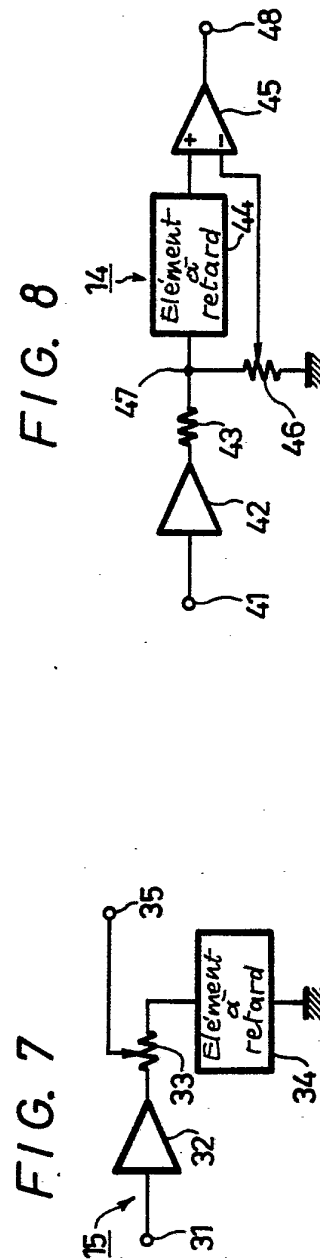
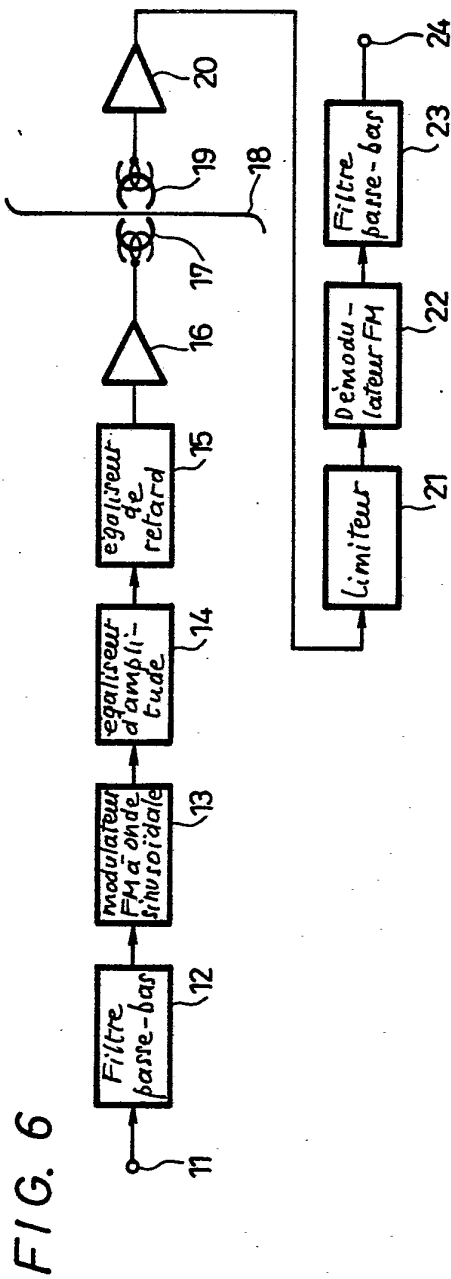


FIG. 5C



4/7



5/7

FIG. 9

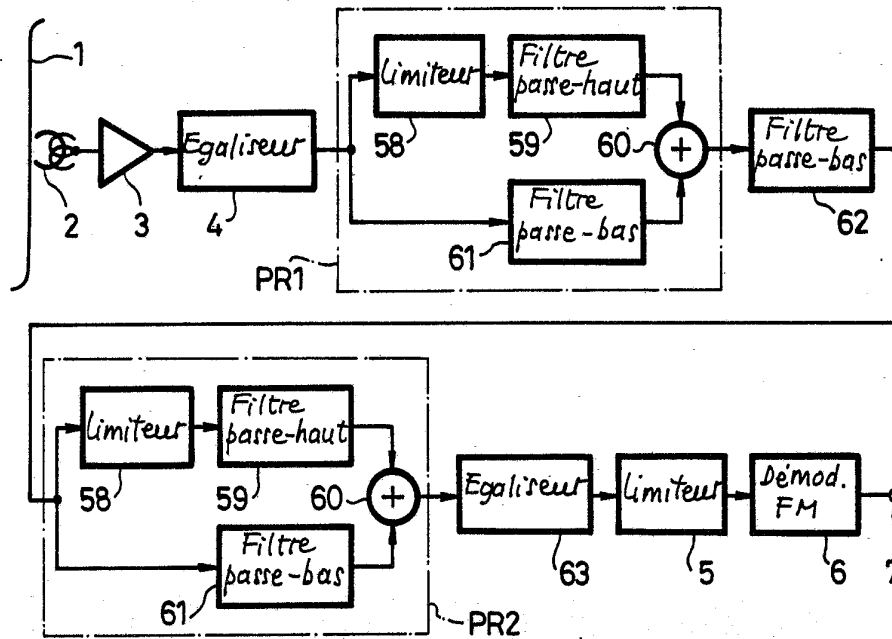
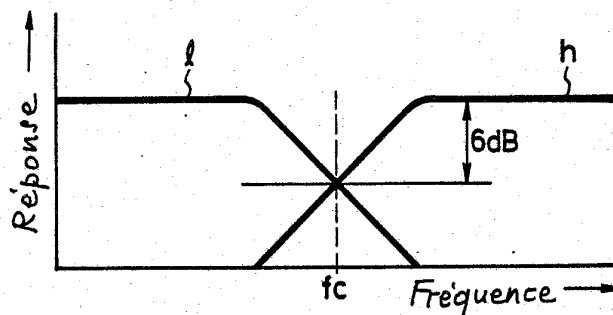


FIG. 11



6/7

FIG. 10A

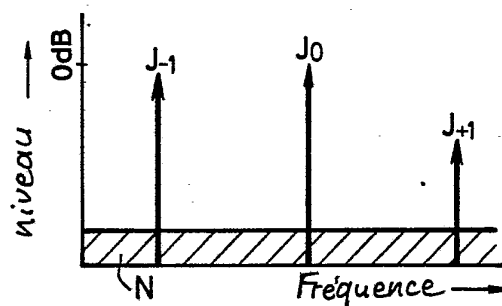


FIG. 10B

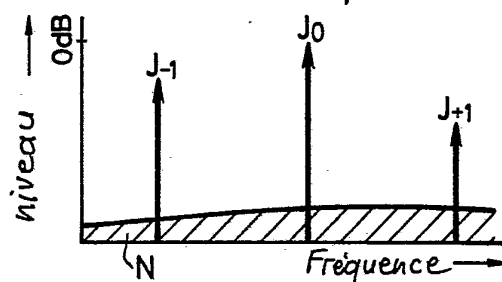


FIG. 10C

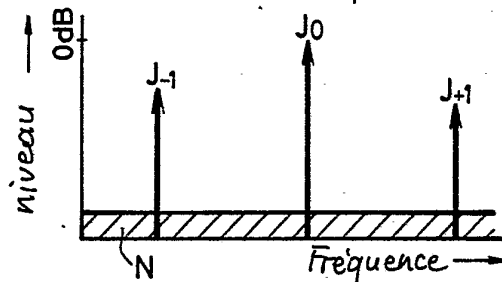


FIG. 10D

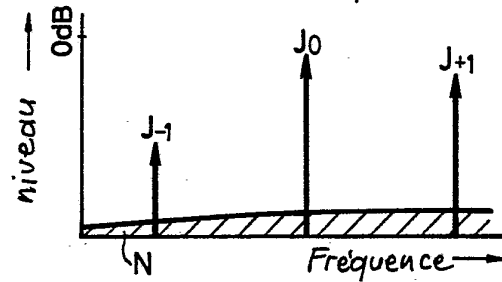
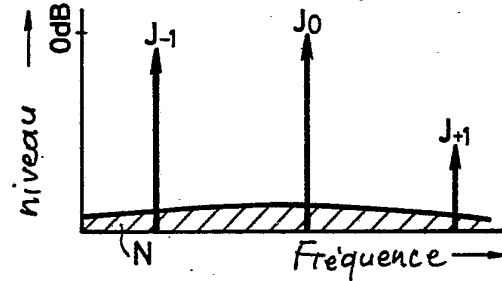


FIG. 10E



7/7

FIG. 10F

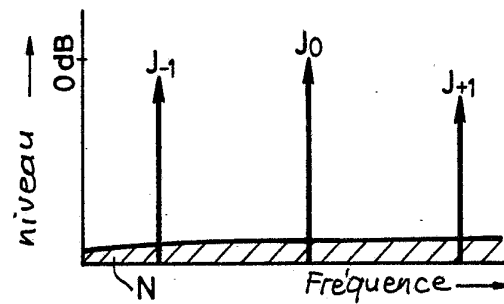


FIG. 10G

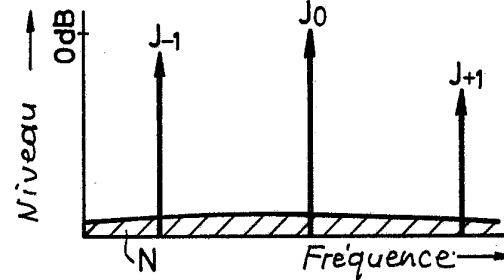


FIG. 10H

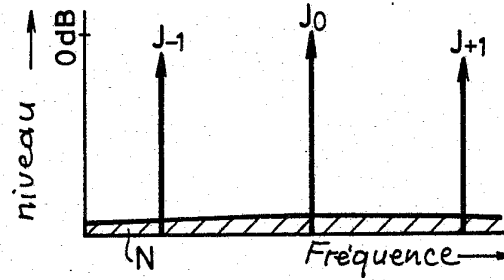


FIG. 10I

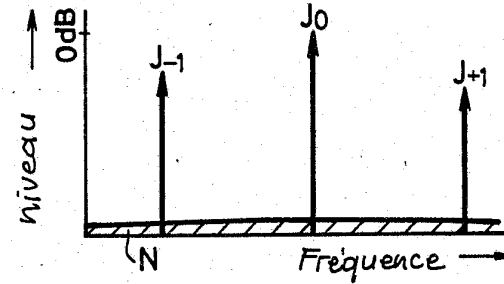


FIG. 10J

