

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 19813

(54) Dispositif pour la reproduction d'un signal vidéo au ralenti ou en arrêt sur image.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 04 N 5/783; G 11 B 5/52.

(22) Date de dépôt..... 1^{er} août 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 13-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : VICTOR COMPANY OF JAPAN, LTD., société de droit japonais,
résidant au Japon.

(72) Invention de : Seisuke Hiraguri et Akira Hirota.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Madeuf, conseils en brevets,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

L'invention concerne de façon générale un dispositif permettant de reproduire des signaux vidéo enregistrés sur une bande magnétique de manière à obtenir une reproduction au ralenti ou en arrêt sur image, et plus
5 particulièrement, un dispositif permettant la reproduction au ralenti ou en arrêt sur image sans bruits ni interférences sur l'écran.

La technique antérieure utilise un dispositif dans lequel un signal vidéo est enregistré sur une bande
10 magnétique, sur des pistes parallèles formées obliquement par rapport à la direction longitudinale de la bande. Cette bande se déplace à une vitesse différente de celle que l'on utilise lors de l'enregistrement ou bien elle s'arrête de manière à permettre une reproduction avec changement
15 de vitesse, par exemple une reproduction en accéléré, une reproduction au ralenti ou une reproduction en arrêt sur image. Dans ce dispositif, la vitesse de la bande au moment de la reproduction est différente de ce qu'elle est au moment de l'enregistrement et c'est pourquoi le
20 parcours (piste) que décrit la tête sur la bande pendant la reproduction est différent de celui qu'elle décrit pendant l'enregistrement.

Un dispositif classique d'enregistrement et de reproduction de signaux vidéo forme ordinairement des pistes sur un support d'enregistrement en ménageant entre
25 pistes voisines une zone ou bande sans enregistrement appelée piste de sécurité de manière à empêcher les interférences causées par les signaux reproduits de pistes voisines par suite d'un écart de centrage de la tête lors
30 de la reproduction. Lorsqu'on reproduit avec changement de vitesse comme indiqué plus haut une bande enregistrée de cette manière, la tête parcourt la piste et la zone non enregistrée. Quand la tête parcourt la zone non enregistrée, le signal reproduit est de niveau notablement réduit
35 ou bien disparaît. Pour cette raison, un bruit est créé dans l'image reproduite. En outre, dans ledit dispositif, étant donné que des zones non enregistrées sont prévues entre pistes, le taux d'utilisation de la bande est médio-

cre.

On connaît aussi un dispositif dans lequel on fait varier l'angle d'inclinaison de la bande relativement au plan de rotation de la tête en fonction de la vitesse de la bande de sorte que les têtes parcourent exactement la piste lors de la reproduction avec changement de vitesse. Toutefois, ce dispositif a pour inconvénient la complexité du mécanisme servant à faire varier l'angle d'inclinaison de la bande, ce qui fait que l'appareil est coûteux et qu'il est difficile en pratique d'obtenir un parcours précis.

On connaît de plus un dispositif dans lequel des pistes sont formées sur une bande sans intervalle entre pistes voisines et dans lequel, en outre, on peut enregistrer et reproduire un signal vidéo couleurs sans qu'il se produise d'interférences (voir le brevet français No 76 31190). Dans ce dispositif antérieur, on utilise deux têtes d'azimut présentant des entrefers inclinés d'un certain angle d'azimut, dans des sens opposés, relativement à la direction perpendiculaire à la direction longitudinale de la piste et on forme des pistes voisines en contact côte à côte sans intervalle entre elles. En outre, la phase du signal de chrominance est décalée de 90° pour chaque période d'exploration horizontale et, de plus, le sens de ce déphasage s'inverse d'une piste à la piste voisine. Selon ce dispositif, le taux d'utilisation de la bande est élevé puisque les pistes sont en contact étroit entre elles et, en outre, il n'apparaît pas d'interférences.

On connaît encore un dispositif dans lequel, outre que l'on applique les moyens décrits ci-dessus, on utilise plusieurs têtes tournantes présentant des entrefers dont les centres, dans la direction de la largeur des pistes, ont des positions de hauteur différentes relativement aux plans de rotation où se déplacent les têtes et on fait mouvoir la bande magnétique à une vitesse V représentée par la relation $V = V_0 \left(\frac{n-1}{n}\right)$ dans laquelle V_0 est la vitesse de la bande pour la reproduction normale (et l'enregistrement normal) et n un nombre entier positif ou négatif,

ou bien on immobilise la bande pour effectuer une reproduction au ralenti ou en arrêt sur image (voir le brevet français No 78 09667).

5 Ce dernier dispositif permet d'effectuer la reproduction au ralenti ou en arrêt sur image avec le moins de bruit. Toutefois, il faut que la bande magnétique se déplace à la vitesse correspondant à la relation ci-dessus, ce qui donne un inconvénient, à savoir qu'on ne peut pas effectuer la reproduction au ralenti à toutes vitesses
10 données. En outre, lorsqu'on veut arrêter la bande magnétique en mouvement pour la reproduction en arrêt sur image, la position où la bande magnétique s'arrête n'est pas réglée. En conséquence, il faut que l'opérateur recherche la position où la bande magnétique s'arrête avec le
15 moins de bruit ou sans bruit tout en observant l'écran de reproduction. Ainsi, un inconvénient est que le fonctionnement est plutôt difficile.

L'invention a ainsi pour objet :

- un dispositif nouveau et utile de reproduction de
20 signaux vidéo au ralenti et en arrêt sur image dans lequel les problèmes ci-dessus sont résolus ;

- un dispositif permettant d'effectuer alternativement une reproduction en arrêt sur image pendant un temps désiré et une reproduction normale sur deux pas de piste,
25 ce qui assure la reproduction au ralenti : la reproduction en arrêt sur image dans le mode ci-dessus s'effectue sans formation de bruit de sorte que l'on obtient globalement la reproduction au ralenti sans formation de bruit; en choisissant à volonté la période de reproduction en
30 arrêt sur image décrite plus haut, on peut effectuer la reproduction au ralenti à un rapport de ralentissement donné ;

- un dispositif de reproduction de signaux vidéo au ralenti ou en arrêt sur image dans lequel la bande
35 magnétique s'arrête dans une position où il se produit le moins de bruit lors de la reproduction en arrêt sur image.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, au dessin annexé.

La fig. 1 est un schéma synoptique d'un mode
5 d'exécution du dispositif de reproduction de signaux vidéo au ralenti et en arrêt sur image, selon l'invention.

Les fig. 2(A) à 2(I) sont des diagrammes montrant respectivement les formes d'onde de signaux en diverses parties du schéma synoptique de la fig. 1.

10 La fig. 3 est un diagramme indiquant une configuration de piste lors de l'enregistrement.

La fig. 4 est un diagramme indiquant la configuration de piste d'exploration lors de la reproduction en arrêt sur image.

15 La fig. 5 est un diagramme montrant le niveau du signal reproduit lors de la reproduction en arrêt sur image.

La fig. 6 est un diagramme indiquant la position où la bande doit s'arrêter lors de la reproduction en arrêt
20 sur image selon le dispositif de l'invention.

Les fig. 7(A) à 7(F) sont des diagrammes indiquant respectivement les formes d'onde de signaux en des parties essentielles du schéma synoptique de la fig. 1, lors du fonctionnement dans le mode de reproduction en arrêt sur
25 image.

La fig. 8 est un schéma synoptique montrant une variante de la partie essentielle du mode d'exécution de la fig. 1.

Les fig. 9(A) à 9(E) sont des diagrammes indiquant
30 respectivement les formes d'onde de signaux en diverses parties du schéma synoptique de la fig. 8, lors du fonctionnement pour la reproduction en arrêt sur image.

Les fig. 10(A) à 10(F) sont des diagrammes indiquant respectivement les formes d'onde de signaux en diverses
35 parties du schéma synoptique de la fig. 1 lors de la reproduction au ralenti selon le dispositif de l'invention.

On considérera d'abord la fig. 1 ; un signal vidéo à enregistrer est introduit dans le dispositif représenté

par une borne d'entrée 11, passe par un circuit d'enregistrement et de reproduction 12 et est amené à deux têtes vidéo d'enregistrement et de reproduction 13a et 13b et à un circuit de séparation de signal de synchronisation verticale 14. Les têtes vidéo 13a et 13b ont des azimuts opposés et des largeurs de piste différentes comme indiqué plus loin, et elles sont montées sur des côtés diamétralement opposés d'un tambour rotatif 16 mis en rotation par un moteur 15 à une vitesse de 30 tours par seconde. Une bande magnétique 18 s'enroule obliquement autour du tambour rotatif 16 et d'un tambour fixe 17 et est entraînée dans le sens de la flèche X par un cabestan 19 entraîné par un moteur 20 par l'intermédiaire d'une courroie 21 et d'un volant 22 et par un rouleau pinceur 23. Un signal vidéo est enregistré par les têtes 13a et 13b alternativement le long de pistes de la bande 18, à raison d'une trame par piste, les pistes étant par conséquent contiguës entre elles et obliques relativement à la direction longitudinale de la bande.

D'autre part, un signal de synchronisation verticale a (fig. 2(A)) de 60 Hz, qui a été séparé du signal vidéo dans le circuit de séparation de signal de synchronisation verticale 14, est fourni à un multivibrateur monostable 24 où sa fréquence est divisée par deux et ramenée à 30 Hz. Le signal de sortie b qui en résulte, indiqué sur la fig. 2(B), est amené à un multivibrateur monostable 25 pour le réglage de la phase du signal et en même temps, en passant par un commutateur 26 dont le contact mobile est relié à un point de contact R dans un mode d'enregistrement, à une tête de commande 27 par laquelle le signal est enregistré en tant que signal de commande sur le bord inférieur de la bande 18.

Le signal de sortie résultant c du multivibrateur monostable 25, dont la forme d'onde est indiquée à la fig. 2(C), est amené, en passant par un commutateur 28 dont le contact mobile est relié à un contact R, à un circuit d'échantillonnage et de maintien 29.

Le tambour rotatif 16 mentionné plus haut est mon-

té coaxialement sur un arbre tournant 31 entraîné par le moteur 15 et tournant en même temps que le tambour 16. Deux aimants 33a et 33b de polarité opposée sont montés sur un disque tournant 32 fixé coaxialement à l'arbre tournant 5 31. En même temps que le tambour 16 tourne, des impulsions d de polarité positive et de polarité négative, comme l'indique la fig. 2(D), sont fournies alternativement par une tête de lecture 34 et appliquées à une bascule 35. Le signal de sortie de la bascule 35, ayant la forme d'onde indiquée 10 à la fig. 2(E), est appliqué, par l'intermédiaire d'un commutateur 36 dont le contact mobile est relié à un contact R, à un circuit formateur d'onde trapézoïdale 37 et converti en un signal d'onde trapézoïdale f, indiqué à la fig. 2(F), et qui est alors appliqué au circuit d'échan- 15 tillonnage et de maintien 29.

Le mode d'exécution décrit est conçu de telle sorte que, lorsque le signal de sortie e de la bascule 35 est à son niveau bas, la tête vidéo 13a explore la bande et que, lorsque le signal de sortie e est à son niveau haut, 20 l'autre tête vidéo 13b explore la bande.

Dans le circuit d'échantillonnage et de maintien 29, le signal d'onde trapézoïdale est échantillonné en sa partie inclinée par l'impulsion d'échantillonnage et une partie de pente ainsi échantillonnée est retenue. Le signal 25 de sortie donné par le circuit d'échantillonnage et de maintien 29 est appliqué, par l'intermédiaire d'un amplificateur d'excitation de moteur 30, au moteur 15 de manière à commander sa rotation. La phase de rotation du moteur 15 est commandée de façon telle que la position d'échantil- 30 lonnement sur l'onde trapézoïdale dans le circuit d'échantillonnage et de maintien 29 devienne une position déterminée, par exemple le milieu de la partie inclinée du signal d'onde trapézoïdale.

Selon l'opération de commande décrite ci-dessus, 35 les têtes vidéo 13a et 13b sont mises en rotation, leur phase de rotation gardant une relation déterminée avec la phase du signal de synchronisation verticale du signal vidéo d'entrée. Pour régler cette relation de phase, on

règle la constante de temps du multivibrateur monostable 25 au moyen d'une résistance variable 38.

D'autre part, à mesure que le cabestan 19 tourne, une tête de lecture 39 détecte la rotation du cabestan 19 5 en coopération avec des aimants (non représentés) montés sur le volant 22. Le signal ainsi détecté est appliqué à un circuit d'asservissement de cabestan 40 où une erreur relativement à la vitesse de référence est détectée. Le signal de commande de sortie donné par le circuit d'asservissement de cabestan 40 est transmis, par un commutateur 41 10 dont le contact mobile est relié à un point de contact N, par un amplificateur d'excitation de moteur 42 et par un circuit commutateur dont le contact mobile est relié à un contact N, au moteur 20 de manière à commander sa rotation. 15 En conséquence, la bande magnétique 18 est entraînée par le cabestan 19 à une vitesse constante de sorte qu'elle se déplace d'une mesure correspondant à un pas de piste pendant le temps où les têtes vidéo 13a et 13b tournent de la moitié d'un tour complet.

20 Lors de la reproduction à vitesse normale, les contacts mobiles des commutateurs 26, 28 et 36 sont respectivement commutés à leurs points de contact P, le commutateur 41 et le circuit commutateur 43 étant maintenus dans une position où leurs contacts mobiles sont reliés 25 aux points de contact N. Le signal de commande g reproduit par la tête de commande 27 et dont la forme d'onde est indiquée à la fig. 2(G) est appliqué, par le commutateur 26 et un amplificateur 44, à un multivibrateur monostable 45 ayant un temps de retard t_1 . Le signal de sortie h 30 donné par le multivibrateur monostable 45, dont la forme d'onde est indiquée à la fig. 2(H), est appliqué en passant par le commutateur 28 au circuit d'échantillonnage et de maintien 29. D'autre part, la phase du signal de sortie e de la bascule 35 est inversée par un inverseur de phase 46 35 et ce signal est alors amené, par le commutateur 36, au circuit formateur d'onde trapézoïdale 37. Du circuit formateur d'onde trapézoïdale 37 est tiré un signal d'onde trapézoïdale i indiqué à la fig. 2(I) qui est de polarité

opposée au signal d'onde trapézoïdale f lors de l'enregistrement. Le signal d'onde trapézoïdale i est appliqué au circuit d'échantillonnage et de maintien 29 où il est soumis à un échantillonnage par le signal d'échantillonnage h mentionné précédemment retardé d'un temps t_1 .
En réponse au signal de sortie du circuit d'échantillonnage et de maintien 29, la rotation du moteur 15 est commandée.

Le signal vidéo lu ou reproduit par les têtes 13a et 13b passe par le circuit d'enregistrement 12 et sort par une borne 54.

Il est entendu que lorsqu'on utilise le signal d'onde trapézoïdale f comme signal à échantillonner. Lors de la reproduction aussi, ce signal f ayant la même forme d'onde que lors de l'enregistrement, l'opération d'avancement de la phase de rotation rencontre une certaine limitation. Pour cette raison, elle est adaptée de telle sorte que lors de la reproduction, la partie inclinée vers le bas du signal d'onde trapézoïdale i, qui a subi une inversion de phase, est soumise à un échantillonnage par la partie ascendante du signal h, retardée du temps t_1 .

Etant donné que les entrefers des têtes vidéo 13a et 13b ont des azimuts opposés, aucun signal n'est reproduit par suite de pertes d'azimut dans le cas où les têtes vidéo 13b et 13a explorent respectivement les pistes enregistrées par les têtes 13a et 13b (c'est-à-dire lorsqu'on effectue une exploration inversée). Alors, lors de la reproduction à vitesse normale, la phase de rotation du moteur 15 est commandée de telle sorte que le signal d'échantillonnage g formé par le multivibrateur monostable 45 en réponse aux impulsions de polarité positive dans chaque ensemble de deux trames provenant de la tête de commande 27, comme indiqué plus haut, échantillonne la partie médiane de la pente du signal d'onde trapézoïdale formé lors d'impulsions de polarité positive venant de la tête de commande 27. En pareil cas, les impulsions de polarité positive venant de la tête de commande 27 sont

réglées de telle sorte qu'elles sont formées en coïncidence avec la position de rotation de la tête $13a$ par exemple. Pour cette raison, dans un tel mode de reproduction, les phases de rotation des têtes $13a$ et $13b$ sont commandées de telle sorte que ces têtes explorent toujours (exploration positive) les pistes enregistrées respectivement par ces têtes $13a$ et $13b$ et que l'exploration inversée mentionnée plus haut ne se produit pas.

Comme le montre la fig. 3, les têtes vidéo $13a$ et $13b$ ont des entrefers respectifs $60a$ et $60b$ faisant un angle en sens opposé avec la direction perpendiculaire à celle d'exploration, c'est-à-dire ayant des azimuts d'angle α . Ces têtes vidéo $13a$ et $13b$ ont des largeurs de piste différentes, $W1$ et $W2$ et sont prévues de telle sorte que leurs faces terminales respectives $61a$ et $61b$ sont sur la même face de référence du tambour rotatif 16. Dans le mode d'exécution considéré, la largeur $W1$ est pratiquement de $1,5W2$ à $1,6W2$.

Les pistes où sont enregistrés les signaux vidéo sont formées comme suit sur la bande 18 par les têtes $13a$ et $13b$. Quand la tête $13a$, tournant dans le sens de la flèche Y, explore la bande 18 qui se déplace dans le sens de la flèche X, une piste enregistrée de largeur $W1$ est formée obliquement par rapport à la direction longitudinale de la bande. Ensuite, quand la tête $13b$ explore la bande 18 avec un chevauchement de largeur $W0$ relativement à la piste précédemment formée par la tête $13a$, il se forme une piste enregistrée de largeur $W2 (=T)$. Ici, la largeur de chevauchement $W0$ est réglée de telle sorte que $W0 = W1 = T$.

Alors, étant donné que le signal vidéo enregistré a été modulé en fréquence, lorsqu'une tête explore et enregistre un nouveau signal avec chevauchement sur une partie de piste précédemment enregistrée, le signal précédemment enregistré est effacé par l'effet de polarisation de ce nouveau signal et le nouveau signal est enregistré, comme dans les systèmes connus. Par conséquent, le signal enregistré par la tête $13a$ reste sous la forme

d'une piste t_1 de largeur T tandis que le signal enregistré par la tête $13b$ reste sous la forme d'une piste t_2 de largeur T . De façon similaire, ensuite, des pistes $t_3, t_5, t_7, \dots$ (les indices étant des nombres impairs) de largeur T sont formées par l'enregistrement de la tête $13a$ et l'effet d'effacement de la tête, et des pistes $t_4, t_6, t_8, \dots$ (les indices étant des nombres pairs) de largeur T sont formées par l'enregistrement de la tête $13b$.

10 A ce propos, il est entendu que pour former les pistes de cette manière en contact étroit, il n'est pas absolument nécessaire d'utiliser des têtes ayant des largeurs de piste différentes comme indiqué plus haut et que l'on peut utiliser des têtes ayant la même largeur
15 de piste. Toutefois, dans la pratique du dispositif de l'invention, il est nécessaire que les largeurs de piste des têtes de reproduction soient différentes en vue de la reproduction avec changement de vitesse comme indiqué ci-après, et on a donné la description ci-dessus parce que
20 l'enregistrement peut aussi s'effectuer au moyen de ces têtes de reproduction.

En pareil cas, les pistes $t_1, t_2, t_3, \dots$ sont en contact contigu sans intervalles entre elles de sorte que le taux d'utilisation de la bande est élevé. Sur chaque
25 piste est enregistrée une partie d'un signal vidéo qui correspond pratiquement à une trame.

Ici, l'angle entre les têtes vidéo $13a$ et $13b$ et les aimants $33a$ et $33b$ ainsi que la constante de temps du multivibrateur monostable 25 pour le réglage de phase,
30 sont réglés de telle sorte qu'un signal de synchronisation verticale est placé près d'une extrémité de la piste. Un signal de commande est enregistré aux bords latéraux inférieurs de la bande 18 le long d'une piste de commande 62, dans la direction longitudinale de la bande.

35 On décrit maintenant en liaison avec la fig. 4 une opération de reproduction en arrêt sur image.

Pour la reproduction en arrêt sur image, le mouvement de la bande magnétique 18 est arrêté tandis que les

têtes vidéo 13a et 13b sont mises en rotation à une vitesse qui est la même que lors de l'enregistrement ou de la reproduction normale.

5 A la fig. 4, quand la tête 13b par exemple commence son parcours en partant d'une position où elle chevauche les pistes t6 et t7, elle suit le parcours indiqué en trait plein et termine son parcours dans une position où elle chevauche les pistes t5 et t6. Etant
10 donné que la bande 18 est arrêtée, la tête 13a aussi, sa face terminale 61a suivant le même parcours que la face terminale 61b de la tête 13b, commence son parcours en partant d'une position où elle chevauche les pistes t6, t7 et t8 et termine son parcours dans une position où elle chevauche les pistes t5, t6 et t7. Ensuite, l'opération
15 ci-dessus se répète.

Les têtes 13b et 13a ont une relation normale de parcours respectivement avec les pistes t6 et t7. Pour cette raison, le niveau du signal reproduit par les têtes 13b et 13a est celui qu'indique la fig. 5, qui représente,
20 en fonction du temps, la période de balayage des têtes 13a et 13b et le niveau L du signal reproduit en d 8 . On suppose ici que les positions relatives de parcours des têtes 13a et 13b par rapport à la bande sont décalées, par exemple vers la gauche, relativement aux états représentés à la figure. En pareil cas, le niveau de reproduction L1 au moment où la tête 13b commence à parcourir la
25 piste t6 augmente, mais le niveau de reproduction L2 au moment de l'achèvement du parcours diminue. En outre, le temps de reproduction du niveau maximal L3 de la tête 13a relativement à la piste t7 devient court, et la proportion du parcours de la piste t5 au moment de l'achèvement du parcours relativement à la piste t7 augmente. Pour cette raison, il se produit une interférence dans la partie voisine du niveau L4. D'autre part, quand les
30 positions relatives de parcours des têtes 13a et 13b sur la bande sont décalées vers la droite relativement aux états représentés à la figure, le niveau de reproduction L1 diminue en partant de la piste t6 de la tête

13b, le rapport signal/bruit de cette partie de reproduction étant fortement diminué. En conséquence, l'état le plus désirable du parcours des têtes 13a et 13b relativement aux pistes lors de la reproduction en arrêt sur image est celui qu'indique la fig. 4.

Alors, au moment où le signal de commande est enregistré par la tête 27, l'enregistrement des pistes t2 (t4, t6 ...) par la tête 13b commence. Par conséquent, si l'on arrête arbitrairement le mouvement de la bande à un moment désiré de reproduction en arrêt sur image, pendant que la bande magnétique 18 ainsi enregistrée est mise en mouvement et reproduite, la position d'arrêt de la bande 18 relativement aux têtes est indéfinie. Pour cette raison, il faut des opérations de manipulation propres à faire mouvoir la bande d'une distance minime de façon que l'état optimal de parcours de la fig. 4 soit atteint après arrêt du mouvement de la bande, ou de manière à observer l'image reproduite pendant que la bande est entraînée à petite vitesse et à arrêter le mouvement de la bande au moment où le bruit, les interférences etc. deviennent minimales. Ces opérations de manipulation sont gênantes et nécessitent de l'habileté et de l'expérience.

Si l'on arrête alors immédiatement le mouvement de la bande au moment où le signal de commande est reproduit, la tête 13b prend l'état où elle commence son parcours en partant de la piste t6, par exemple, tandis que la tête 13a prend l'état où elle commence son parcours en partant des pistes t6 et t7 comme l'indique la fig. 6. En pareils cas, alors que le niveau de reproduction de la piste t6 est maximal au moment où la tête 13b commence son parcours, il devient presque nul lors de l'achèvement du parcours et le bruit devient très grand. En outre, le signal reproduit provenant des pistes t7 et t5 donne lieu à des interférences pendant un certain temps après le début du parcours de la tête 13a, et la qualité de l'image reproduite est fortement altérée.

Par contre, les positions optimales de parcours des

têtes relativement aux pistes pour la reproduction en arrêt sur image, comme le montre la fig. 4, sont les positions où les faces terminales 61a et 61b des têtes 13a et 13b parcourent la ligne en trait mixte de la fig. 6. En conséquence, dans l'invention, on imprime à la bande magnétique 18 un déplacement d'une distance l_1 et on l'arrête alors une fois que le signal de commande a été détecté, on arrête le mouvement de la bande alors que les têtes 13a et 13b sont dans la position où elles peuvent effectuer leur parcours dans l'état optimal indiqué à la fig. 4.

On décrit maintenant l'opération de reproduction en arrêt sur image selon le premier mode d'exécution de l'invention, à nouveau à propos de la fig. 1. Le dispositif étant dans l'état du mode de reproduction normale, si l'on pousse le bouton de manipulation (non représenté) correspondant au mode de reproduction en arrêt sur image les commutateurs 28 et 41 commutent et sont reliés à leurs points de contact S. En même temps, des impulsions de déclenchement, comme celles qu'indique la fig. 7(A), sont appliquées par une borne 50 à une bascule 49 pour déclencher celle-ci. Ensuite, un signal de commande reproduit par la tête de commande 27 et ayant la forme d'onde indiquée à la fig. 7(B) (la même que celle indiquée à la fig. 2(G) si ce n'est que l'axe des temps est comprimé) est amené en passant par le commutateur 26 et l'amplificateur 44 à un multivibrateur monostable 47. Celui-ci, dont la constante de temps est réglée par une résistance variable 48, donne comme sortie un signal d'une forme d'onde qui descend en réponse à un signal de commande de polarité positive comme l'indique la fig. 7(C) et monte après l'écoulement d'un temps t_2 déterminé par la constante de temps mentionnée ci-dessus. Le signal de sortie de la bascule 49 prend une forme d'onde qui monte en réponse à une impulsion de déclenchement venant de la borne 50 et descend en réponse à une montée de la sortie du multivibrateur monostable 47, comme le montre la fig. 7(D).

Le circuit commutateur 43 est commuté à son point de contact S en réponse à la descente de la sortie de la bascule 49. Par suite, comme l'indique la fig. 7(E), le signal venant du circuit d'asservissement de cabestan 40 est appliqué au moteur 20 jusqu'à ce que le commutateur 41 soit commuté et après cette commutation et jusqu'à ce que le circuit commutateur 43 soit commuté, le signal venant de la bascule 49 est appliqué au moteur 20 qui tourne donc, entraînant la bande magnétique 18. Toutefois, quand le circuit commutateur 43 est commuté, le moteur 20 est mis à la masse par le point de contact S et s'arrête immédiatement, comme l'indique la fig. 7(F), et la bande magnétique cesse son mouvement.

Ainsi, après la manipulation de commande pour le mode de reproduction en arrêt sur image, la bande magnétique 18 arrive à l'arrêt complet au bout d'un temps t_3 (égal à la somme du temps mentionné t_2 et du temps de rotation du moteur 20 par vitesse acquise), en partant de la détection du signal de commande de polarité positive. La distance l_1 indiquée à propos de la fig. 6 est déterminée par ce temps t_3 qui est lui-même réglé en fonction du temps t_2 . En conséquence, on règle la résistance variable 48 et on règle le temps de retard t_2 du multivibrateur monostable 47 de façon telle que la distance entre la détection du signal de commande et le point où la bande magnétique 18 arrive à l'arrêt complet soit la distance désirable l_1 mentionnée précédemment.

Dans un exemple réel, la distance l_1 est d'environ 0,4 mm et le temps de retard t_2 est de l'ordre de quelques millisecondes.

On décrit maintenant en liaison avec la fig. 8, un exemple d'une modification d'une partie essentielle du mode d'exécution décrit ci-dessus. A la fig. 8, les parties qui sont semblables ou équivalentes à des parties correspondantes de la fig. 1 sont désignées par les mêmes références et ne sont pas décrites à nouveau en détail. La bascule 49 produit un signal de sortie ayant une forme d'onde qui, comme l'indique la fig. 9(C), montre en répon-

se à une impulsion de déclenchement indiquée à la fig. 9(A), appliquée en passant par la borne 50 par suite de la manipulation de commande pour le mode de reproduction en arrêt sur image et descend en réponse à un signal de commande de polarité positive, indiqué à la fig. 9(B), reproduit par la tête de commande 27 et appliqué sans passer par un multivibrateur monostable. Le circuit commutateur 43 est commuté à son point de contact S par la partie descendante du signal de sortie de la bascule 49. Par suite, la forme d'onde de tension appliquée au moteur 20 devient celle qu'indique la fig. 9(D).

Une résistance variable 70 est branchée entre le point de contact S du circuit de commutation 43 et la masse. Par conséquent, le moteur 20 tourne par inertie pendant un temps t_4 qui est un peu plus long que dans le mode d'exécution de la fig. 1, lorsque le circuit commutateur 43 a été commuté à son point de contact S comme l'indique la fig. 9(E), puis s'arrête. Ici, la résistance variable 70 est réglée de telle sorte que ce temps t_4 de rotation du moteur 20 par inertie soit égal au temps que met la bande magnétique 18 à parcourir la distance l_1 et à s'arrêter, en partant du moment de la détection du signal de commande.

Dans certains cas, la vitesse acquise (inertie) de l'ensemble de rotation du cabestan, comprenant le cabestan 19, le moteur 20, la tête 21 et le volant 22, est excessif de sorte que le mouvement de la bande magnétique ne peut pas s'arrêter entièrement sur la distance l_1 après détection du signal de commande de polarité positive par les dispositifs représentés aux fig. 1 et 8. En pareil cas, on utilise une disposition dans laquelle on emploie un signal de commande de polarité négative au lieu d'un signal de commande de polarité positive, reproduit par la tête de commande 27, pour déclencher le multivibrateur monostable 47 ou la bascule 49.

Dans un autre exemple d'exécution, une deuxième tête de commande (non représentée) est prévue en un point espacé de la tête de commande 27, d'une distance l_2 donnée

par la relation ci-après et le moteur 20 est arrêté par un signal de commande reproduit par cette deuxième tête de commande :

$$l_2 = l_1 + 2P \cdot n - l_3,$$

- 5 - P étant le pas de la piste sur la bande magnétique 18,
- n un nombre entier et
- l_3 la distance de mouvement de la bande magnétique 18 sous l'effet de l'inertie de l'ensemble de
- 10 rotation de cabestan.

Comme on l'a dit plus haut, selon le dispositif de l'invention, on réalise une reproduction optimale en arrêt sur image avec le minimum de bruit et d'interférences en réponse à une manipulation de commande pour le

15 mode de reproduction en arrêt sur image. On décrit ci-après l'opération consistant à exécuter la reproduction au ralenti avec le minimum de bruit et d'interférence par l'application du principe de cette reproduction optimale en arrêt sur image.

20 Quand on exécute la manipulation de commande pour le mode de fonctionnement de reproduction au ralenti, on relie les commutateurs 26, 28 et 36 du dispositif de la fig. 1 à leurs points de contact respectifs P et on relie le commutateur 41 à son point de contact S tandis que

25 l'on ferme un interrupteur 53. En outre, on règle le rapport de division d'un diviseur de fréquence 51, qui reçoit la sortie de la bascule 35, conformément à la vitesse de reproduction au ralenti. Par exemple, pour une reproduction à une vitesse réduite de moitié, on règle

30 le rapport de division de fréquence à 1/2.

Le signal de sortie de la bascule 35, indiqué à la fig. 10(A) et qui est le même que le signal e de la fig. 2(E) si ce n'est que l'axe des temps est comprimé relativement à celui de la fig. 2(E), est soumis à une

35 division de fréquence par deux dans le diviseur de fréquence 51 qui envoie ainsi à un multivibrateur monostable 52 un signal de sortie de la forme d'onde indiquée à la fig. 10(B). Ce multivibrateur monostable 52 produit ainsi

un signal de sortie de la forme d'onde indiquée à la fig. 10(C) qui descend en réponse à une montée du signal venant du diviseur de fréquence 51 et monte au bout d'un temps déterminé. Ce signal de sortie est appliqué par
5 l'intermédiaire de l'interrupteur 53, à la bascule 49.

D'autre part, un signal de commande reproduit par la tête de commande 27, indiqué par la fig. 10(D), et qui est le même que celui de la fig. 7(B), est amené à un multivibrateur monostable 47 qui fournit alors à la bas-
10 cule 49 un signal de la forme d'onde indiquée à la fig. 10(E) et qui est le même que le signal indiqué à la fig. 7(C). La bascule 49 produit un signal de sortie qui, comme l'indique la fig. 10(F), monte en réponse à une montée du signal venant du multivibrateur monostable 52 et des-
15 cend en réponse à une montée du signal venant du multivibrateur monostable 47.

Pendant le temps de haut niveau (durée de 2 trames) du signal de sortie venant de la bascule 49, comme l'indique la fig. 10(F), le moteur 20 tourne et la bande magnétique 18 se meut d'une distance égale à deux fois le
20 pas de la piste. Ensuite, pendant le temps de bas niveau (durée des 2 trames suivantes) du signal, le circuit commutateur 43 commute à son point de contact S, et le moteur 20 s'arrête, ce qui fait que la bande magnétique
25 18 s'arrête. De façon similaire, ensuite, le fonctionnement cyclique, dans lequel la bande magnétique 18 se meut de deux fois le pas de la piste et s'arrête, se répète toutes les deux trames.

Alors, quand la vitesse moyenne de la bande magnétique 18 lors de son mouvement est la vitesse normale,
30 on obtient une image reproduite normale dans une période de deux trames et on obtient une image fixe dans la période de 2 trames qui suit. En conséquence, comme résultat moyen global, on obtient une reproduction à vitesse réduite de moitié. Dans cette opération, à chaque cas de
35 reproduction en arrêt sur image, toutes les deux périodes de 2 trames, la bande magnétique 18 s'arrête dans une position où il apparaît le minimum de bruit et d'inter-

férences et qui est décalée de la distance l_1 relativement à la position lors de la reproduction du signal de commande, de façon similaire à l'opération de reproduction en arrêt sur image décrite plus haut. Pour cette raison, 5 aucun bruit n'est créé bien entendu dans la reproduction normale qui se produit toutes les deux périodes de deux trames et il ne se produit presque pas de bruit non plus dans la reproduction en arrêt sur image qui a lieu pendant les autres périodes de deux trames. On obtient 10 donc une image reproduite au ralenti ayant une bonne qualité sans défauts tels que bruit et interférences.

A ce propos, la division de fréquence du diviseur de fréquence 51 est réglée conformément au rapport de ralenti, et le temps de reproduction en arrêt sur image 15 est ainsi réglé, de sorte que l'on obtient une reproduction au ralenti à la vitesse désirée. Par exemple, pour la reproduction à vitesse réduite au tiers, on règle à $1/3$ le rapport du diviseur de fréquence 51. Les signaux indiqués aux fig. 10(B) et 10(C) deviennent alors des signaux 20 de période de 6 trames, et le signal indiqué à la fig. 10(F) devient un signal de haut niveau pendant une période de 2 trames et un signal de bas niveau pendant une période de 4 trames. Par suite, la reproduction normale s'effectue pendant une période de 4 trames de sorte que globalement, 25 on obtient une reproduction à une vitesse réduite au tiers.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation, représentés et décrits en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif de reproduction de signaux vidéo enregistrés sur une bande le long de pistes vidéo dirigées obliquement par rapport à la direction longitudinale de la bande, pratiquement sans espacement entre elles, un signal de commande étant enregistré sur une piste de commande située dans la direction longitudinale, les pistes vidéo étant enregistrées et formées par plusieurs têtes vidéo tournantes d'enregistrement présentant des entrefers dont l'angle d'azimut est différent, le signal de commande étant enregistré le long de la piste de commande de façon liée à l'enregistrement et à la formation des pistes vidéo par les têtes vidéo, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de reproduction comprenant plusieurs têtes vidéo tournantes (13a, 13b) servant à la reproduction et fonctionnant afin de parcourir successivement la piste vidéo de manière à lire et à reproduire le signal vidéo enregistré, les têtes vidéo tournantes présentant des entrefers dont l'angle d'azimut est différent, ces angles étant respectivement égaux aux premiers angles d'azimut mentionnés, les entrefers ayant des positions de hauteur différentes au-dessus du plan de rotation du centre des pistes dans la direction de leur largeur, et des moyens (47, 49, 43) permettant de retarder d'un temps déterminé le signal de commande reproduit d'après la bande de manière à obtenir un signal retardé et d'utiliser ce signal retardé pour arrêter le mouvement imprimé à la bande par les moyens d'entraînement et d'arrêt (19, 20), la bande s'arrêtant, relativement aux têtes vidéo de reproduction, dans une position relative où la reproduction par les têtes vidéo s'effectue de telle sorte que le moment où le niveau du signal vidéo reproduit devient minimal se situe dans la période de suppression de trame ou au voisinage de cette période.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement et d'arrêt de la bande comprennent un cabestan (19) et un moteur (20) servant à entraîner le cabestan en rotation et que les

moyens servant à arrêter le mouvement imprimé à la bande par les moyens d'entraînement et d'arrêt comprennent des moyens de commutation 43 servant à fournir l'énergie électrique d'entraînement au moteur et à la couper et
5 des moyens (47,49) permettant de retarder d'un temps déterminé le signal de commande reproduit pour obtenir un signal retardé et d'utiliser ce signal retardé pour placer les moyens de commutation dans leur état de coupure.

3 - Dispositif selon la revendication 2, caracté-
10 térisé en ce que les moyens de commutation (43) sont conçus de telle sorte que, dans leur état de coupure, le moteur est relié directement à la masse.

4 - Dispositif selon la revendication 2, caracté-
15 térisé en ce qu'entre les moyens de commutation (43) et la masse est branchée une résistance variable 70, les moyens de commutation étant conçus de telle sorte que, dans leur état de coupure, le moteur est relié à la masse par l'intermédiaire de la résistance variable.

5 - Dispositif selon la revendication 2, caracté-
20 térisé en ce que l'on effectue une reproduction du signal vidéo en arrêt sur image et en ce que les moyens permettant de produire un signal retardé comprennent des moyens (47) permettant de retarder d'un temps déterminé le signal de commande reproduit et des moyens (49) permettant de
25 produire une forme d'onde de tension qui monte en réponse à un signal de mode de reproduction en arrêt sur image et descend en réponse au signal retardé.

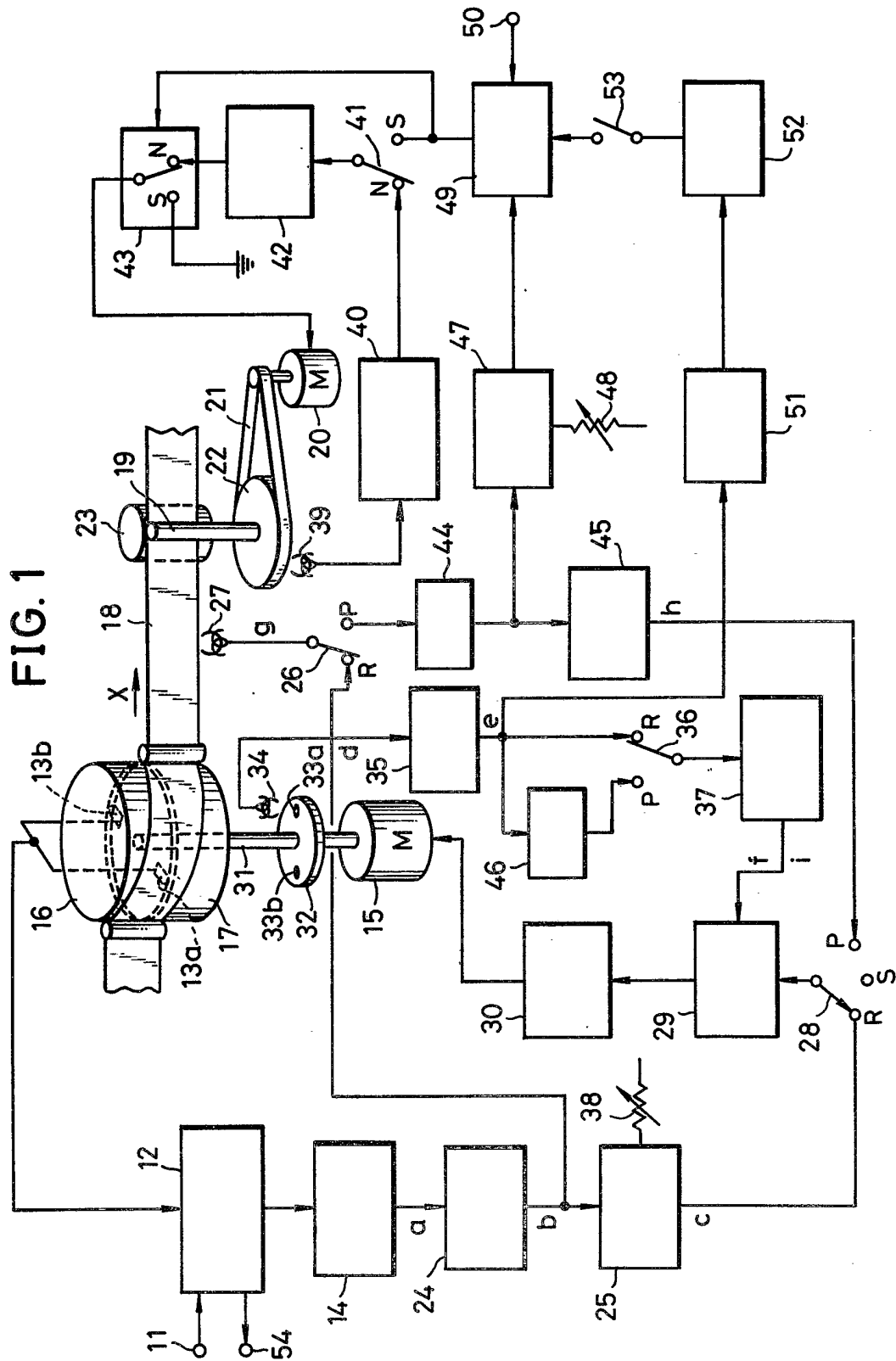
6 - Dispositif selon la revendication 2, caracté-
30 risé en ce que l'on effectue une reproduction du signal vidéo au ralenti, et en ce que des moyens (33a, 33b, 34) sont en outre prévus pour détecter la rotation des têtes vidéo tournantes de reproduction de manière à produire un signal de détection de rotation ainsi que des moyens (51) permettant de diviser en fréquence le signal de détection de ro-
35 tation, les moyens permettant de produire le signal retardé comprenant des moyens (47) permettant de retarder d'un temps déterminé le signal de commande reproduit de manière à fournir un signal retardé et des moyens (49) permettant

de produire une forme d'onde de tension qui monte en réponse à un signal de sortie venant des moyens de division de fréquence et descend en réponse au signal retardé.

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (51) de division de fréquence sont conçus de telle sorte que leur rapport de division varie et est réglé en fonction du rapport de ralenti de la reproduction du signal vidéo.

8 - Dispositif de reproduction de signaux vidéo enregistrés sur une bande le long de pistes vidéo dirigées obliquement par rapport à la direction longitudinale de la bande, pratiquement sans espacement entre elles, un signal de commande étant enregistré sur une piste de commande située dans la direction longitudinale, les pistes vidéo étant enregistrées et formées par plusieurs têtes vidéo tournantes d'enregistrement présentant des entrefers dont l'angle d'azimut est différent, le signal de commande étant enregistré le long de la piste de commande de façon liée à l'enregistrement et à la formation des pistes vidéo par les têtes vidéo, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de reproduction comprenant plusieurs têtes vidéo tournantes (13a, 13b) servant à la reproduction et fonctionnant afin de parcourir successivement la piste vidéo de manière à lire et à reproduire le signal vidéo enregistré, les têtes vidéo tournantes présentant des entrefers dont l'angle d'azimut est différent, ces angles étant respectivement égaux aux premiers angles d'azimut mentionnés, les entrefers ayant des positions de hauteur différentes au-dessus du plan de rotation du centre des pistes dans la direction de leur largeur, des moyens permettant de reproduire le signal de commande dans une position (12) décalée relativement à la position d'enregistrement et des moyens (47, 49, 43) servant à arrêter le mouvement imprimé à la bande par les moyens (19, 20) d'entraînement et d'arrêt de la bande en utilisant le signal de commande reproduit, la bande s'arrêtant, relativement aux têtes vidéo de reproduction, dans une position où la reproduction par les têtes vidéo s'effectue de telle

sorte que le moment où le niveau du signal vidéo reproduit devient minimal se situe dans la période de suppression de trame ou au voisinage de cette période.



The diagram shows a large area with diagonal hatching. A horizontal line at the bottom is labeled 18. An arrow pointing left is labeled X. A vertical line segment is labeled 62. A dashed line is labeled t3. A solid line is labeled t1. A solid line is labeled t2. A solid line is labeled 60a. A solid line is labeled 60b. A solid line is labeled α. A solid line is labeled 13a. A solid line is labeled 13b. A solid line is labeled 61a. A solid line is labeled 61b. A solid line is labeled W1. A solid line is labeled W2. A solid line is labeled T. A solid line is labeled Wo. A solid line is labeled W2=T. A solid line is labeled t4. A solid line is labeled t5.

FIG. 4

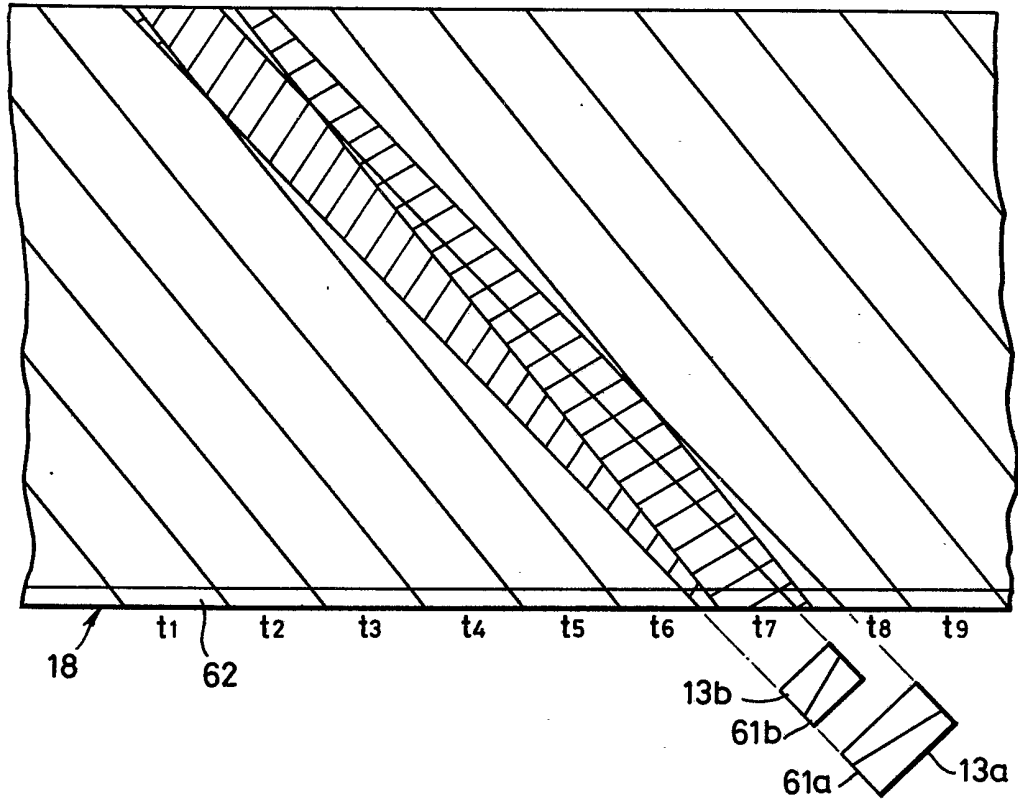


FIG. 5

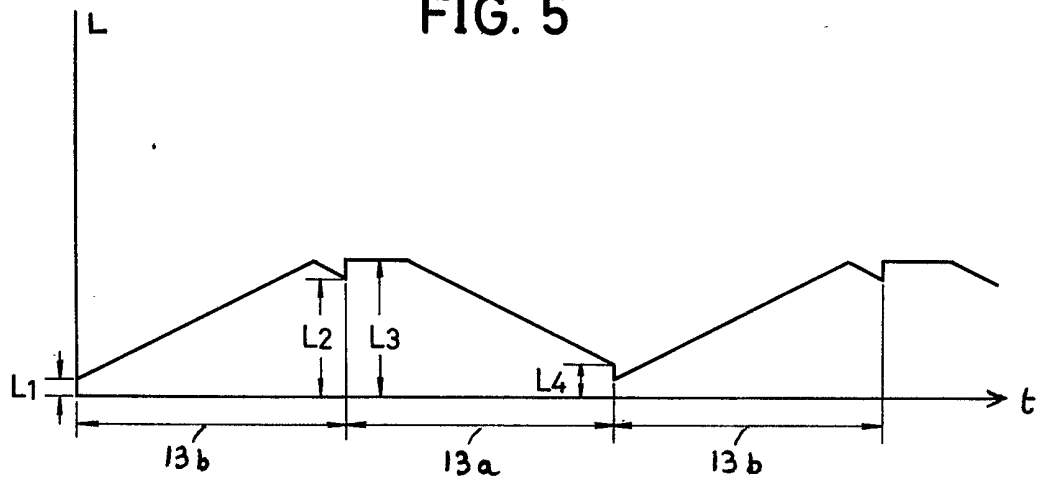


FIG. 6

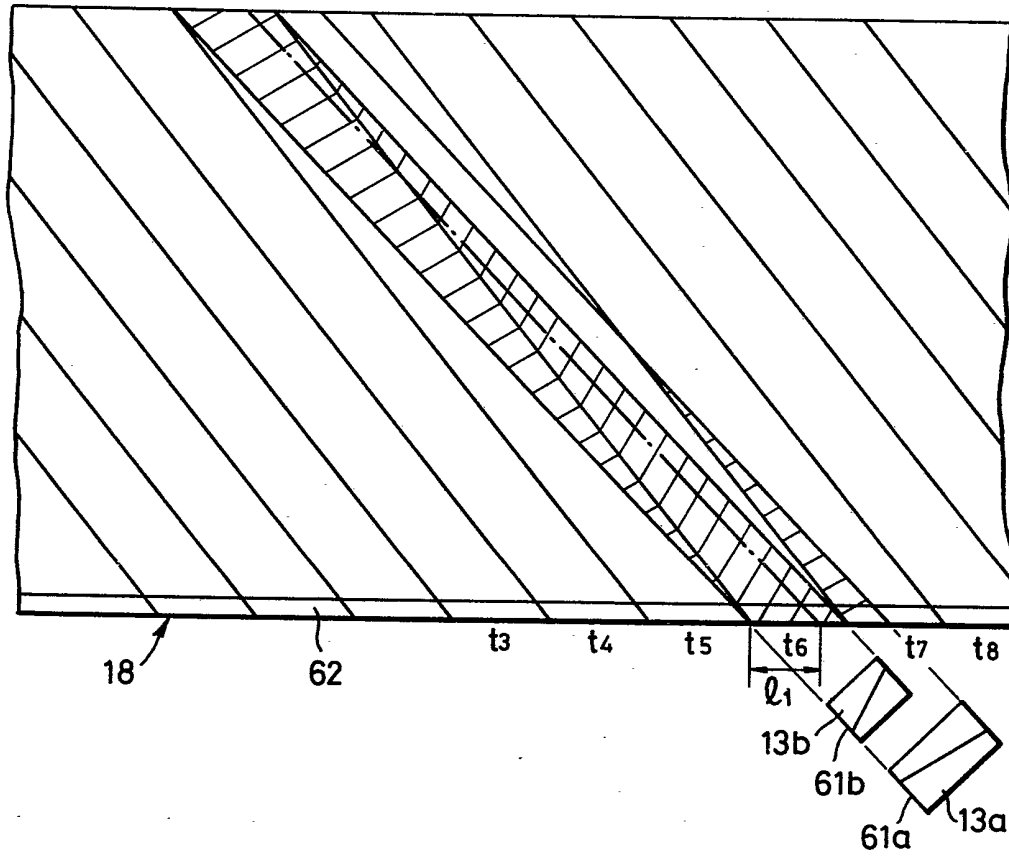


FIG. 7

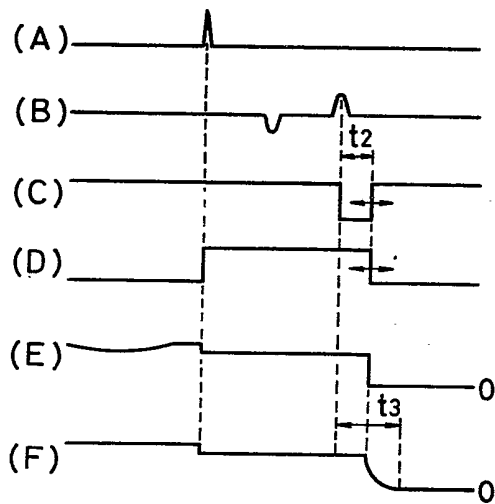


FIG. 9

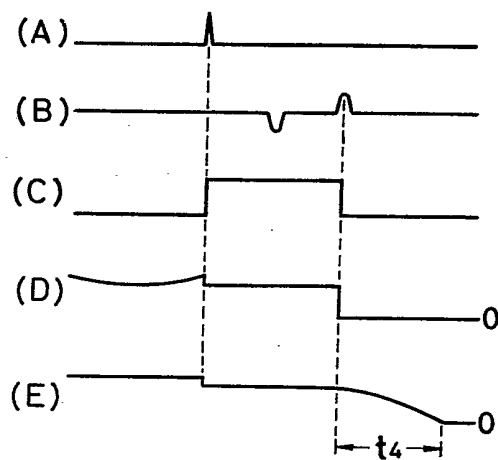


FIG. 8

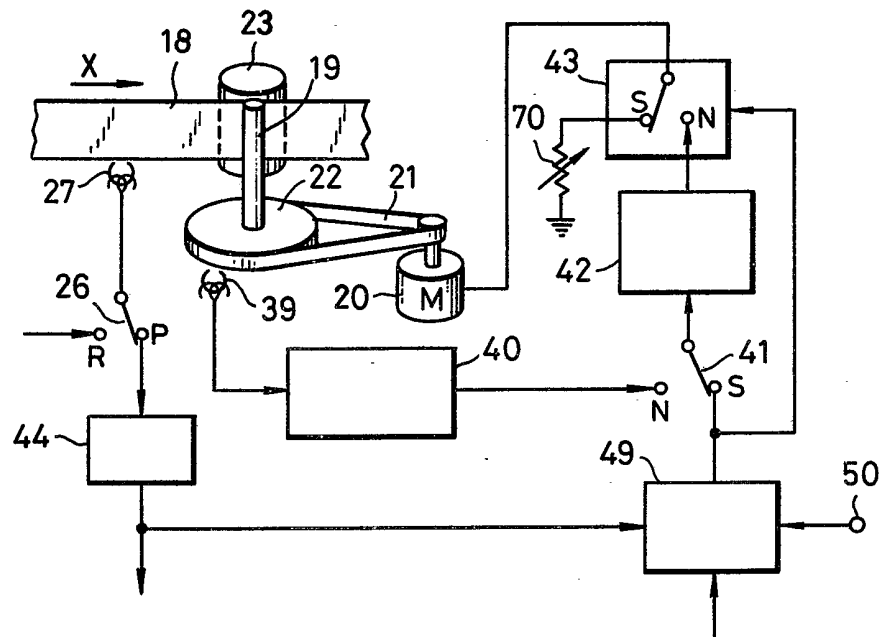


FIG.10

