

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 81 14172

⑤④ Appareil pour arrêter rapidement la rotation d'un moteur électrique, en particulier un moteur de cabestan d'un dispositif à bande magnétique.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). H 02 P 3/10; G 11 B 15/22.

②② Date de dépôt..... 21 juillet 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Japon, 22 juillet 1980, n° 100053/1980.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 29-1-1982.

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

⑦② Invention de : Shinji Hirano et Yoshiteru Kosaka.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Madeuf, conseils en propriété industrielle,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention se rapporte d'une façon générale aux appareils permettant d'arrêter rapidement la rotation d'un moteur et elle concerne, plus particulièrement, un tel appareil qui convient quand on l'applique à un moteur de cabestan dans un appareil assurant de façon intermittente les mouvements et les arrêts d'une bande magnétique en vue d'assurer une reproduction au ralenti en reproduisant un signal vidéo enregistré sur la bande magnétique.

De façon classique, la reproduction des images au ralenti était effectuée par une réduction de la vitesse d'avancement de la bande jusqu'à une vitesse d'avancement plus lente que celle d'une reproduction normale. Il était cependant difficile d'obtenir une image reproduite par un mouvement lent arbitraire avec un faible bruit et à une vitesse lente arbitraire. L'inconvénient était l'introduction inévitable du bruit dans l'image reproduite.

En conséquence, pour éliminer l'inconvénient ci-dessus, on a proposé une installation permettant d'obtenir une image reproduite à faible bruit, dans la demande de brevet FR 79 19813, déposée le 1er août 1979 au nom de la même Demanderesse. Dans cette installation, la bande magnétique se déplace et est arrêtée par intermittence et les positions d'arrêt des têtes rotatives sont réglées de manière que la tête rotative s'arrête en un emplacement sur la bande magnétique où cette tête peut explorer une piste sur la bande magnétique dans un état dans lequel le bruit introduit est minimal.

Le système reproducteur proposé comprend une bande sur laquelle des signaux vidéo sont enregistrés sur des pistes vidéo ayant une orientation oblique par rapport à la direction longitudinale de la bande, pratiquement sans espacement entre elles. Un signal de commande est enregistré sur une piste de commande s'étendant dans le sens longitudinal, les pistes vidéo étant enregistrées par plusieurs têtes rotatives vidéo ayant des intervalles dont les angles d'azimut sont mutuellement différents. Le signal de

commande est enregistré sur la piste de commande en inter-
relation avec l'enregistrement des pistes vidéo par les
têtes vidéo. Un moteur entraîne la bande sur son trajet
ou arrête la bande. Plusieurs têtes vidéo rotatives re-
5 productrices tracent successivement les pistes vidéo pour
capter et reproduire les signaux vidéo enregistrés. Les
têtes rotatives vidéo présentent des intervalles dont les
angles d'azimut sont mutuellement différents, à savoir
sensiblement les mêmes angles d'azimut que dans le cas
10 précédemment mentionné, les positions verticales étant
également différentes au-dessus du plan de rotation des
centres des pistes dans leur direction de largeur. Les si-
gnaux de commande sont reproduits à partir de la piste
de commande de la bande en mouvement. Un circuit diffère
15 le signal de commande reproduit d'un temps spécifique pour
obtenir un signal différé et ce dernier arrête le moteur
et ensuite arrête la progression de la bande. La bande
est arrêtée dans une position, par rapport aux têtes vidéo
reproductrices dans laquelle la reproduction est effectuée,
20 de manière que l'instant précis auquel le niveau du signal
vidéo reproduit devient minimum soit dans la période neutre
verticale ou au voisinage immédiat de cette période.

Dans l'installation proposée et décrite ci-dessus,
on doit arrêter rapidement la rotation du moteur de cabes-
25 tan lors de l'arrêt de la bande magnétique.

La technique pour arrêter rapidement la rotation
d'un moteur est indispensable dans divers domaines indus-
triels et n'est nullement limitée à l'application à un
système de reproduction de signaux vidéo, comme ci-dessus.
30 De façon classique, à titre d'un procédé général d'arrêt
de la rotation d'un moteur, on connaît des procédés tels
que (1) un procédé d'arrêt mécanique qui utilise un frein
mécanique ou un mécanisme analogue et (2) un procédé élec-
trique qui obtient le couple d'arrêt par une mise en court-
35 circuit des bornes du moteur, un procédé qui applique un
couple inverse au moteur par application d'une tension
inverse, etc. Cependant dans le procédé d'arrêt mécanique

ci-dessus, on est obligé d'employer un mécanisme de freinage qui constitue un dispositif séparé et il existe une limite de réduction de la dimension de l'appareil reproducteur. En conséquence, quand on utilise fréquemment

5 un tel mécanisme de freinage, la fiabilité de l'installation est détériorée en raison des ruptures du mécanisme et de phénomènes du même type. D'autre part, dans le procédé électrique d'arrêt mentionné, il est impossible d'obtenir un couple d'arrêt suffisant par une technique de

10 mise en court-circuit des bornes du moteur. En outre, il existe un autre inconvénient en ce que le réglage est difficile à exécuter dans un procédé comportant l'application d'une tension inverse au moteur.

En conséquence, l'appareil proposé de reproduction

15 de signaux vidéo qu'on vient de décrire est hautement avantageux pour obtenir une image au ralenti dans laquelle le bruit est très faible. Cependant, pour la mise en route et l'arrêt intermittents de la bande magnétique, il est difficile d'arrêter rapidement la rotation du moteur du

20 cabestan. Ainsi la réalisation d'un appareil capable d'arrêter rapidement la rotation d'un moteur est hautement désirable lorsqu'on met en oeuvre l'installation décrite plus haut.

La présente invention a donc pour but principal de

25 réaliser un appareil nouveau et efficace permettant d'arrêter la rotation d'un moteur et d'un type capable d'arrêter rapidement la rotation du moteur.

De façon plus particulière, l'invention a pour objet

un appareil permettant d'arrêter la rotation d'un moteur,

30 construit de manière à arrêter la rotation du moteur par des opérations répétées dans lesquelles on applique une tension inverse à un moteur en rotation en vue d'appliquer la rotation dans une direction opposée à celle de la rotation du moteur pendant un laps de temps prédéterminé et

35 ensuite on interrompt l'application de la tension inverse pendant un laps de temps prédéterminé et on détecte une tension de force contre-électromotrice du moteur en dedans

du laps de temps au cours duquel la tension inverse est appliquée au moteur jusqu'à ce que la tension contre-électromotrice détectée du moteur devienne zéro ou devienne d'une polarité opposée au moteur en rotation.

5 Avec l'appareil qui fait l'objet de l'invention, la rotation du moteur peut être arrêtée rapidement. En outre, le moteur est empêché de tourner dans la direction inverse étant donné que les informations, par exemple du type concernant l'arrêt de la rotation du moteur et le
10 sens de rotation du moteur, sont détectées par détection de la tension contre-électromotrice du moteur. En utilisant un appareil prédéterminé tel qu'un micro-ordinateur et un circuit d'excitation du moteur, on peut arrêter positivement et d'une façon hautement fiable la rotation du
15 moteur et, en outre, on peut réduire la dimension de l'appareil lui-même. En particulier, ceci est valable quand l'appareil est appliqué à un moteur de cabestan au sein d'un appareil d'enregistrement et/ou de reproduction qui assure une reproduction au ralenti par déplacements et
20 arrêts intermittents de la bande magnétique avec précision à la position d'arrêt désirée. En outre, puisque la bande magnétique peut être arrêtée rapidement, on peut effectuer une reproduction au ralenti par laquelle on évite l'introduction d'instabilité de l'image, de bruit
25 et de phénomènes analogues.

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
30 dessin annexé.

La fig. 1 est un schéma synoptique montrant une reproduction au ralenti et une reproduction à l'arrêt des signaux vidéo, dans le cadre d'un mode de réalisation de l'appareil d'arrêt de la rotation d'un moteur selon la
35 présente invention.

Les fig. 2(A) à 2(F) sont des schémas montrant

respectivement les formes d'onde de signaux en diverses parties du schéma synoptique de la fig. 1.

La fig. 3 est un diagramme indiquant la configuration de pistes lors de l'enregistrement.

5 La fig. 4 est un diagramme montrant la configuration des pistes d'exploration lors de la reproduction en arrêt sur l'image.

La fig. 5 est un diagramme montrant le niveau du signal reproduit au moment de la reproduction en arrêt
10 sur l'image.

La fig. 6 est un schéma permettant la description de la position où la bande doit être arrêtée lors de la reproduction en arrêt sur l'image selon les concepts de l'invention.

15 La fig. 7 est un schéma synoptique de circuit montrant un mode d'exécution d'un circuit concret dans une partie essentielle de l'appareil d'arrêt de la rotation du moteur selon l'invention.

Les fig. 8(A) à 8(I) sont des schémas montrant respectivement les formes d'onde de signaux en des parties
20 variées du schéma synoptique de la fig. 1 et de l'ensemble de circuit de la fig. 7.

En se référant d'abord à la fig. 1, un signal vidéo devant être enregistré est introduit dans l'installation
25 à travers une borne d'entrée 11 et passe par un circuit d'enregistrement et de reproduction 12 et ce signal est ensuite envoyé à deux têtes vidéo d'enregistrement et de reproduction 13a et 13b et aussi à un circuit de séparation de signal de synchronisation verticale 14. Les têtes vidéo
30 13a et 13b ont des azimuts opposés et des largeurs de piste différentes, comme on le décrira plus loin, et elles sont montées sur des côtés diamétralement opposés d'un tambour rotatif 16 entraîné 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
35 16 et d'un tambour fixe 17 et est entraînée dans le sens de la flèche X par un cabestan 19 lui-même 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
5 par piste, les pistes étant par conséquent contiguës entre elles et obliques par rapport 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
10 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 sortant est envoyé à un multivibrateur monostable 25 pour régler la phase du signal et, en même
15 temps, en passant par un commutateur 26 dont le contact mobile est connecté 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.

20 Le signal sortant résultant du multivibrateur monostable 25 est fourni, par l'intermédiaire d'un commutateur 28 dont le contact mobile est connecté à un contact R, à un circuit d'échantillonnage et de maintien 29.

Le tambour rotatif 16 mentionné plus haut est monté
25 coaxialement sur un arbre rotatif 31 entraîné par le moteur 15 et tournant solidairement avec le tambour 16. Deux aimants 33a et 33b de polarité opposée sont montés sur un disque tournant 32 fixé coaxialement à l'arbre rotatif 31. Simultanément avec la rotation du tambour 16, des impulsions b de polarité positive et de polarité négative,
30 comme indiqué sur la fig. 2(B), sont fournies alternativement par une tête de lecture 34 et sont appliquées à une bascule 35. Le signal sortant c de la bascule 35, ayant la forme d'onde indiquée à la fig. 2(C), est appliqué par
35 l'intermédiaire d'un commutateur 36 dont le contact mobile est connecté à un contact R, à un circuit 37 formateur d'onde trapézoïdale, et converti en un signal d'onde

trapézoïdale, qui est alors fourni au circuit d'échantillonnage et de maintien 29.

Le mode de réalisation décrit est conçu de façon telle que, lorsque le signal sortant c de la bascule 35 est à son niveau bas, la tête vidéo 13a explore la bande et, lorsque le signal sortant c est à son niveau haut, 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 en pente. Ainsi l'impulsion échantillonnée est retenue. Le signal sortant ainsi obtenu du circuit d'échantillonnage et de maintien 29 est envoyé à travers un amplificateur d'excitation de moteur 30 au moteur 15 pour ainsi contrôler sa rotation. La phase de rotation du moteur 15 est commandée de façon que la position d'échantillonnage sur l'onde trapézoïdale dans le circuit 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, les têtes vidéo 13a et 13b sont mises en rotation, leur phase de rotation conservant un rapport déterminé avec la phase du signal de synchronisation verticale du signal vidéo d'entrée. Pour régler ce rapport de phases, on règle la constante de temps du multivibrateur monostable 25 à l'aide 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 en coopération avec des aimants (non représentés) montés sur le volant 22. Le signal ainsi détecté est appliqué à un dispositif de commande 55 dont le signal de sortie est transmis à un moteur 20 par l'intermédiaire d'un circuit 58 d'excitation du moteur afin de régler la rotation du moteur 20. En conséquence, le cabestan 19 oblige la bande magnétique 18 à progresser à une vitesse constante de telle sorte que la bande est déplacée d'une distance qui correspond à un pas de la piste pendant la période au cours de

laquelle les têtes vidéo 13a et 13b effectuent respectivement la moitié d'une rotation complète.

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 connectés aux points de contact N. La tête de commande 27 reproduit le signal de commande d avec la forme d'onde indiquée sur la fig. 2(D), ce signal étant envoyé, par l'intermédiaire du commutateur 26 et d'un amplificateur 44, à un multivibrateur monostable 45 ayant un temps de retard t_1 . Le signal sortant ainsi obtenu e du multivibrateur monostable 45, ayant la forme d'onde indiquée sur la fig. 2(E), est fourni par le commutateur 28 au circuit d'échantillonnage et de maintien 29. D'autre part, le signal sortant de la bascule 35 est inversé en phase par un inverseur de phases 46 et ce signal est alors amené par le commutateur 36 au circuit 37 formateur d'onde trapézoïdale. A partir du circuit 37 formateur d'onde trapézoïdale on obtient un signal d'onde trapézoïdale f comme indiqué sur la fig. 2(F), ayant une polarité opposée à celle du signal d'onde trapézoïdale au moment de l'enregistrement. Le signal d'onde trapézoïdale f est fourni au circuit d'échantillonnage et de maintien 29 où il est soumis à un échantillonnage par le signal précité e 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 va de soi que quand on utilise le signal d'onde trapézoïdale comme signal à échantillonner également au moment de la reproduction, signal ayant la même forme d'onde qu'au moment de son enregistrement, l'opération d'avancement de la phase de rotation est sujette à une certaine limitation.

Pour cette raison, l'adaptation est telle qu'au moment de la reproduction, la partie inclinée vers le bas du signal à onde trapézoïdale f ayant subi une inversion de phase, est soumise à un échantillonnage par la
5 partie ascendante du signal retardée du temps t₁.

Etant donné que les intervalles des têtes vidéo 13a et 13b ont des azimuts mutuellement opposés, aucun signal n'est reproduit par suite des pertes d'azimut dans le cas où les têtes vidéo 13b et 13a respectivement explorent
10 les pistes enregistrées par les têtes vidéo 13a et 13b (c'est-à-dire lorsqu'on effectue ce qu'on appelle une exploration inversée). Ainsi, lors d'une reproduction à vitesse normale, la phase de rotation du moteur 15 est commandée de façon que le signal d'échantillonnage e, qui
15 a été 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 f formé lors d'impul-
20 sions de polarité positive provenant de la tête de commande 27. En pareil cas, les impulsions de polarité positive provenant de la tête de commande 27 sont réglées de façon à être formées en coïncidence avec la position de rotation, par exemple, de la tête 13a. Pour cette raison,
25 dans un tel mode normal de reproduction, les phases de rotation des têtes vidéo 13a et 13b sont réglées de manière que ces têtes explorent toujours (exploration positive) les pistes enregistrées respectivement par les têtes 13a et 13b, si bien que l'exploration inversée mentionnée
30 plus haut ne se produit pas.

Comme on le voit sur la fig. 3, les têtes vidéo 13a et 13b ont des intervalles respectifs 60a et 60b faisant un angle en sens opposé à la direction perpendiculaire de l'exploration, c'est-à-dire que les azimuts ont un angle
35 α . Ces têtes vidéo 13a et 13b ont des largeurs de piste différentes W1 et W2 et sont agencées de manière que leurs faces terminales respectives 61a et 61b soient sur la même face

de référence du tambour rotatif 16. Dans le mode de réalisation choisi, la largeur $W1$ est sensiblement comprise entre 1,5 et 1,6 $W2$.

Comme on peut le voir sur la fig. 3, les pistes
5 $t1, t2, t3, \dots$ sont en contact contigu avec des intervalles entre elles, de sorte que l'efficacité d'utilisation de la bande est élevée. Chaque piste reçoit l'enregistrement d'une partie du signal vidéo qui correspond sensiblement à une trame.

10 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 des phases sont réglés de manière qu'un signal de synchronisation
15 de commande est enregistré sur les bords latéraux inférieurs de la bande 18 suivant une piste de commande 62 dans le sens longitudinal de la bande.

On va maintenant décrire le fonctionnement concernant la reproduction en arrêt sur image, en se référant
20 pour cela à la fig. 4.

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 entraînées en rotation à une
25 vitesse qui est la même que lors de l'enregistrement ou de la reproduction normale.

A la fig. 4, quand par exemple la tête $13b$ commence son parcours depuis une position de chevauchement des pistes $t6$ et $t7$, elle suit le trajet indiqué en trait plein et termine son parcours dans une position de chevauchement des pistes $t5$ et $t6$. Etant donné que la bande 18
30 est arrêtée, la tête $13a$, avec sa face terminale $61a$ suivant le même parcours que la face terminale $61b$ de la tête $13b$, commence aussi son trajet en partant d'une position dans laquelle elle chevauche les pistes $t6, t7$ et $t8$ et
35 termine son trajet dans une position de chevauchement des pistes $t5, t6$ et $t7$. Ensuite, l'opération 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 indiqué sur la fig. 5.

- 5 On va supposer que les positions relatives de parcours des têtes 13a et 13b par rapport à la bande soient décalées par exemple avec un décalage vers la gauche à partir des positions indiquées sur cette figure. Dans un tel cas, le niveau de reproduction L1 au moment où la
- 10 tête 13b commence à parcourir la 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 par rapport à la piste t7 devient court et la proportion du parcours de la piste
- 15 t5 au moment de l'achèvement du parcours par rapport à la piste t7 augmente. Pour cette raison, il se produit une interférence de battement dans la partie voisine du niveau L4. D'autre part, quand les positions relatives de parcours des têtes 13a et 13b sont décalées vers la droite
- 20 par rapport aux positions représentées sur la figure, le niveau de reproduction L1 diminue en partant de la piste t6 de la tête 13b et le rapport signal/bruit de cette partie de reproduction est fortement détérioré. En conséquence, l'état le plus avantageux du trajet des têtes 13a
- 25 et 13b par rapport aux pistes lors de la reproduction en arrêt sur image est celui qui est indiqué sur la fig. 4.

- 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
- 30 arbitrairement la progression de la bande à un moment désiré de reproduction en arrêt sur image, pendant que la bande magnétique 18 enregistrée de cette façon est mise en mouvement et est reproduite, la position d'arrêt de la bande 18 par rapport aux têtes vidéo est indéfinie.
- 35 Ainsi si la progression de la bande est arrêtée immédiatement à l'instant de la reproduction du signal de commande, la tête 13b prend l'état dans lequel elle

commence son parcours en partant de la piste t_6 , par exemple, tandis que la tête $13a$ prend l'état dans lequel elle commence son trajet à partir des pistes t_6 et t_7 , comme l'indique la fig. 6. Dans ce cas, alors que le niveau de reproduction de la piste t_6 est maximal au moment du début du parcours de la tête $13b$, il devient presque nul lors de l'achèvement du parcours et le bruit devient très grand. En outre, le signal reproduit provenant des pistes t_7 et t_5 donne lieu à des battements au cours d'une certaine période après le début du parcours de la tête $13a$, et la qualité de l'image reproduite est fortement altérée.

Au contraire, les positions optimales des parcours par rapport aux pistes pour la reproduction en arrêt sur image, comme on le voit sur la fig. 4, sont les positions où les faces terminales $61a$ et $61b$ des têtes $13a$ et $13b$ parcourent le trajet indiqué sur la fig. 6 en trait mixte. En conséquence, selon l'invention la bande magnétique 18 doit parcourir une distance l_1 et s'arrête après la détection du signal de commande; la progression de la bande est arrêtée quand les têtes $13a$ et $13b$ sont dans les positions permettant de se mouvoir selon l'état optimal que l'on voit sur la fig. 4, c'est-à-dire avec un minimum de bruit de battements ou interférences.

On va maintenant décrire l'opération de reproduction au ralenti par application des concepts optimaux d'une reproduction en arrêt sur image.

Quand on effectue la manipulation de commande pour le mode de reproduction au ralenti, les commutateurs 26, 28 et 36 (fig. 1) sont connectés à leurs points respectifs de contact P alors que le commutateur 53 est fermé. En outre le rapport de division de fréquence du diviseur de fréquence 51, qu'on obtient avec le signal sortant de la bascule 35, est réglé conformément au mouvement lent de la reproduction au ralenti. Par exemple, pour une reproduction au ralenti de moitié, on règle le rapport de division de fréquence à $1/2$.

Le signal de sortie à onde carrée c de la bascule 35 est envoyé au diviseur de fréquence 51 quand la fréquence du signal est divisée à la moitié de la fréquence initiale. Par conséquent, le signal sortant g ayant la
5 forme d'onde indiquée sur la fig. 8(A) est envoyé à un multivibrateur monostable 52. Ce multivibrateur 52 donne un signal sortant h dont la forme d'onde est indiquée sur la fig. 8(B), augmentant en réponse à une élévation du signal à partir du diviseur de fréquence 51 et dimi-
10 nuant après un temps particulier T1 qui est déterminé selon la constante de temps du multivibrateur monostable 52. La raison pour laquelle le retard T1 est indispensable concerne la concordance des minutages en vue d'éliminer le bruit engendré lors de la mise en route du système
15 reproducteur en faisant varier le temps T1.

Le signal sortant h du multivibrateur monostable 52 est envoyé à une bascule 49 et le dispositif de commande 55, qui est construit à partir d'un micro-ordinateur, à travers le commutateur 53 qui est à l'état fermé.

20 D'autre part, un signal de commande i reproduit par la tête de commande 27, comme il est indiqué sur la fig. 8(C), signal qui est le même que le signal d sur la fig. 2(D), sauf que sur la fig. 8(C) on n'a pas représenté l'impulsion de polarité négative, est fourni à un multi-
25 vibrateur monostable 47 par l'intermédiaire du commutateur 26 et de l'amplificateur 44. En conséquence, un signal j ayant une forme d'onde indiquée sur la fig. 8(D) est fourni à la bascule 49 et au dispositif de commande 55. Ce signal j augmente en réponse à l'élévation du signal
30 de polarité positive i et descend après un laps de temps spécifique T2 déterminé en fonction de la constante de temps du multivibrateur monostable 47. Le délai T2 est en rapport avec le temps nécessaire au moteur 20 du cabestan pour s'arrêter après la détection du signal de commande
35 reproduit i. Plus précisément, le moteur 20 du cabestan arrête sa rotation après une durée qui représente le total du délai précité T2 et du temps de rotation par inertie du

moteur de cabestan 20. Le délai T2 peut être modifié en faisant varier la constante de temps du multivibrateur monostable 47, c'est-à-dire en variant la valeur de la résistance variable 48. En conséquence, on règle de telle
5 façon la résistance variable 48 et on ajuste le délai T2 du multivibrateur monostable 47 de manière que la distance entre la détection du signal de commande et le point d'arrêt complet de la bande magnétique 18 soit la distance souhaitée ℓ_1 décrite ci-dessus qui a été étudiée à propos
10 de la fig. 6. Comme exemple pratique, la distance ℓ_1 est de l'ordre de 0,4 mm et le retard T2 représente quelques millisecondes.

La bascule 49 donne un signal sortant \underline{k} qui, comme il est indiqué sur la fig. 8(E), monte en réponse à une
15 élévation du signal provenant du multivibrateur monostable 52 et descend en réponse à la montée du signal provenant du multivibrateur 47. Comme on l'expliquera plus loin, la période au cours de laquelle le signal \underline{k} reste à son niveau élevé coïncide avec la période de la rotation du
20 moteur de cabestan 20.

Quand le moteur de cabestan 20 tourne, le cabestan 19 est entraîné en rotation solidairement avec le moteur 20. La bande magnétique 18 qui est pincée entre le cabestan 19 et le rouleau pinceur 23 se déplace dans la direction de la flèche X sur la fig. 1. La direction de rotation du moteur de cabestan 20 dans l'état indiqué sera
25 appelée par la suite "direction positive". Le signal sortant \underline{k} de la bascule 49 est fourni à un circuit NON/OU 57, le circuit d'entraînement 58 du moteur et un circuit de
30 détection 66.

Sur la fig. 7, on a représenté un mode de réalisation montrant un circuit concret du circuit d'excitation du moteur 58 et les circuits périphériques. Un signal de haut niveau est continuellement produit sur une borne de
35 sortie du dispositif de commande 55 et il est appliqué à une borne d'un circuit ET 56. D'autre part, un signal \underline{n} ayant la forme d'onde indiquée sur la fig. 8(H) est obtenu

à partir de l'autre borne de sortie du dispositif de commande 55 et ce signal n est appliqué au circuit NON/OU 57 et au circuit de détection 66. Normalement le signal n est de bas niveau et comprend un train d'impulsions qui

5 est d'un niveau élevé pour une largeur prédéterminée d'impulsions T4 qui est obtenue de façon intermittente, après un temps prédéterminé T3 indiqué sur la fig. 8(F), depuis l'élévation de l'impulsion de sortie j du multivibrateur monostable 47 appliquée au dispositif de commande 55. Le

10 signal n est rétabli à zéro en réponse à une baisse du signal o indiqué sur la fig. 8(I) alimentant le circuit de détection 66, et ce signal devient d'un niveau bas.

Pendant la période de niveau élevé du signal sortant k de la bascule 49 entre les temps ta et tb, le signal

15 n obtenu à travers l'autre borne de sortie du dispositif de commande 55 est d'un niveau faible comme on peut le voir sur la fig. 8(H). Par conséquent, le signal sortant du circuit 57 NON/OU à deux entrées auquel on applique respectivement les signaux n et k devient de bas niveau.

20 Ce signal sortant de bas niveau du circuit NON/OU 57 est appliqué à une borne d'entrée 64a d'un circuit logique 64 dans le circuit 58 d'excitation du moteur. Par ailleurs, le circuit de détection 66 est construit à partir d'un micro-ordinateur et il fournit le signal o indiqué sur la

25 fig. 8(I) qui monte en réponse à une élévation du signal sortant k de la bascule 49, au circuit de commande 55 et au circuit ET 56. Ainsi le signal de sortie du circuit ET 56 devient d'un niveau élevé pendant la période indiquée de haut niveau du signal k (entre les temps ta et tb).

30 Ce signal sortant de haut niveau du circuit ET 56 est appliqué à une borne d'entrée 64b du circuit logique 64. En outre, une autre borne d'entrée 64c du circuit logique 64 est connectée à la borne de sortie de la bascule 49, et le signal de haut niveau k est appliqué à cette borne

35 d'entrée 64c.

Comme on le voit sur la fig. 7, le circuit logique 64 comprend un circuit NON/OU 59 à deux entrées dont les

bornes d'entrée sont connectées respectivement aux bornes d'entrée 64a et 64c, un circuit NON/OU 60 à deux entrées dont les bornes d'entrée sont connectées respectivement à la borne d'entrée 64c et à la borne de sortie du circuit NON/OU 59, un circuit NON/OU 61 à deux entrées dont les bornes d'entrée sont connectées respectivement à la borne d'entrée 64a et à la borne de sortie du circuit NON/OU 59, et des circuits NON/ET 62 et 63 à deux entrées dont les bornes d'entrée sont connectées respectivement à la borne de sortie du circuit NON/OU 61 et à la borne d'entrée 64b. Les signaux de sortie du circuit NON/OU 60, des circuits NON/ET 62 et 63 et du circuit NON/OU 61 sont obtenus respectivement à travers les bornes de sortie 64d, 64e, 64f et 64g du circuit logique 64.

Chacun des signaux de sortie qu'on obtient par l'intermédiaire de ces bornes 64d, 64e, 64f et 64g sont appliqués respectivement à des commutateurs électroniques S⁴, S¹, S³ et S², qui sont construits à partir de transistors bipolaires ou unipolaires, en qualité de signaux de commutation. Les commutateurs S¹ et S³ sont fermés en réponse à un signal de commutation de bas niveau alors que les commutateurs S² et S⁴ sont fermés en réponse à un signal de commutation de haut niveau. Un circuit en série comprenant les commutateurs S¹ et S² et un circuit en série comprenant les commutateurs S³ et S⁴ sont connectés respectivement entre une source de courant 67 et la terre. En outre un point de connexion entre les commutateurs S¹ et S² est connecté à une borne du moteur 20 du cabestan, alors qu'un point de connexion entre les commutateurs S³ et S⁴ est connecté à l'autre borne du moteur 20.

Plus précisément, les commutateurs S¹ à S⁴ constituent un circuit en pont. En outre, les deux bornes du moteur 20 de cabestan sont connectées respectivement aux bornes d'entrée d'un comparateur 65 comprenant un amplificateur opérationnel.

Les rapports entre les niveaux des signaux sur les bornes d'entrée 64a à 65c et les bornes de sortie 64d à

64g du circuit logique 64 et l'état des commutateurs S1 à S4 sont indiqués respectivement dans le tableau suivant. Dans ce tableau, "H" et "L" désignent respectivement le niveau haut et le niveau bas d'un signal alors que "CL" indique que le commutateur est fermé. D'autre part, les espaces laissés en blanc correspondent à l'état d'ouverture du commutateur.

TABLEAU

| 10 | | BORNE D'ENTREE | | | BORNE DE SORTIE | | | | COMMUTATEUR | | | |
|----|--------|----------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-------------|----|----|----|
| | | 64a | 64b | 64c | 64d | 64e | 64f | 64g | S1 | S2 | S3 | S4 |
| | (i) | H | H | H | L | H | H | L | | | | |
| | (ii) | H | L | H | L | H | H | L | | | | |
| 15 | (iii) | L | H | H | L | H | L | H | | CL | CL | |
| | (iv) | L | L | H | L | H | H | H | | CL | | |
| | (v) | H | H | L | H | L | H | L | CL | | | CL |
| | (vi) | H | L | L | H | H | H | L | | | | CL |
| 20 | (vii) | L | H | L | L | H | H | L | | | | |
| | (viii) | L | L | L | L | H | H | L | | | | |

En conséquence, dans la période de haut niveau du signal sortant k de la bascule 49, entre les temps ta et tb, les niveaux des signaux introduits sur les bornes d'entrée 64a, 64b et 64c du circuit logique 64 sont respectivement "L", "H" et "H". Ainsi à partir de (iii) sur ce tableau, on obtient des signaux ayant respectivement des niveaux "L", "H", "L" et "H" par les bornes de sortie 64d, 64e, 64f et 64g du circuit logique 64. Ainsi les commutateurs S2 et S3 se ferment alors que les commutateurs S1 et S4 s'ouvrent. Pendant cette période entre les temps ta et tb, le courant provenant de la source 67 passe ainsi à travers le commutateur S3, le moteur 20 de cabestan et le commutateur S2 pour faire tourner le moteur 20 dans le sens

positif.

La tension de sortie de la source 67 est relativement élevée au temps ta, et sa forme d'onde diminue progressivement vers le temps tb. Ainsi, pendant la période
5 précitée entre ta et tb, une tension à onde inclinée l, telle qu'indiquée sur la fig. 8(F), est appliquée à la borne du moteur 20. On utilise une tension à onde inclinée de ce genre afin d'obtenir une montée rapide lors de la mise en route du moteur et réduire au minimum les temps
10 morts nécessaires pour arrêter le moteur. On obtient cette onde inclinée à l'aide d'une onde à tension de décharge d'un condensateur.

Après cela, le signal sortant k de la bascule 49 tombe au temps tb. Quand le signal sortant k devient de
15 bas niveau, il est appliqué aux bornes d'entrée 64c et un signal de niveau élevé est appliqué à la borne d'entrée 64a du circuit logique 64. D'autre part, un signal de haut niveau est continuellement appliqué à la borne d'entrée 64b du circuit logique 64. En conséquence, les
20 niveaux de sortie aux bornes de sortie 64d à 64g deviennent respectivement "H", "L", "H" et "L" comme on peut le voir en (v) sur le tableau. Ainsi les commutateurs S1 et S4 sont fermés alors que les commutateurs S2 et S3 sont
25 ouverts. Le courant provenant de la source 67 passe ainsi à travers le commutateur S1, le moteur 20 et le commutateur S4 pour appliquer une tension inverse au moteur 20 du cabestan et ainsi faire tourner ce moteur dans le sens opposé à celui dans lequel ledit moteur 20 tournait.

Comme il a été expliqué, le dispositif de commande
30 55 est réglé en réponse à une chute de l'impulsion de sortie j du multivibrateur monostable 47 pour fournir le signal n, indiqué sur la fig. 8(H), au circuit NON/OU 57 et au circuit de détection 66. Le signal n prend un niveau élevé pendant la brève durée T4 après que la durée T3
35 aura passé depuis le temps tb. Ainsi le niveau d'entrée à la borne 64a du circuit logique 64 passe à une valeur basse pendant la période brève précitée du signal n de sa

valeur haute à sa valeur basse. A ce moment, les niveaux sur les autres bornes d'entrée 64b et 64c restent respectivement à un niveau haut et à un niveau bas. Pendant cette brève période T_4 , les niveaux des signaux de sortie aux bornes 64d à 64g du circuit logique 64 deviennent
5 bas haut, haut et bas, comme on peut le voir en (vii) sur le tableau. Tous les commutateurs S1 à S4 sont ainsi ouverts et l'amenée d'une tension inverse au moteur de cabestan 20 est interrompue.

10 Pendant cette période T_4 , le moteur 20 poursuit sa rotation dans le sens positif sous l'effet de l'inertie agissant dans le sens de la rotation positive, bien que la tension inverse soit appliquée au moteur 20 pendant le temps prédéterminé T_3 . En conséquence, une tension contre-
15 électromotrice, par rapport à la rotation due à l'inertie dans le sens de la rotation positive, peut être détectée sur les bornes du moteur 20 du cabestan. On détecte cette tension contre-électromotrice pour s'assurer que le moteur 20 du cabestan tourne ou est à l'arrêt selon l'existence
20 ou l'absence de la tension contre-électromotrice. On effectue les détections en alternance pour un intervalle prédéterminé pour détecter l'application de la tension inverse et la production de la tension contre-électromotrice, comme on l'expliquera plus loin.

25 Les bornes d'entrée du comparateur 65 sont connectées respectivement aux bornes du moteur 20 de cabestan, mais puisque la résistance à l'entrée du comparateur 65 est élevée, aucun effet indésirable n'est introduit dans le moteur 20 du cabestan. Le comparateur 65 donne un
30 signal de haut niveau lorsque la tension aux bornes du moteur sur le côté du commutateur S3 est plus élevée que sur le côté du commutateur S1. D'autre part, quand la tension aux bornes du moteur sur le côté du commutateur S3 est plus grande que sur le côté du commutateur S1, le
35 comparateur 65 produit un signal de bas niveau. Le comparateur 65 est construit de manière à produire un signal de bas niveau même lorsque la tension contre-électromotrice

du moteur 20 du cabestan est de zéro. Ainsi, pendant la période entre les temps ta et tb, une tension est appliquée pour faire tourner le moteur de cabestan 20 dans le sens positif. C'est ainsi que le comparateur 65 produit un
5 signal de haut niveau m qui est indiqué sur la fig. 8(G) et le signal ainsi produit est envoyé au circuit de détection 66.

Ce circuit de détection 66 monte en réponse à une élévation de l'impulsion de sortie k de la bascule 49.
10 D'autre part, le circuit de détection 66 est amené à zéro en réponse à une baisse de l'impulsion k. Quand les niveaux du signal de sortie n du dispositif de commande 55 et du signal de sortie du comparateur 65 sont au même niveau logique (c'est-à-dire lorsque tous deux sont de
15 bas niveau ou de haut niveau), le circuit de détection 66 produit un signal de haut niveau. D'autre part, lorsque les niveaux du signal n et de la sortie du comparateur 65 sont à des niveaux logiques différents (c'est-à-dire si l'un est de bas niveau et l'autre de haut niveau), le cir-
20 cuit de détection 66 produit un signal de bas niveau. En outre le circuit détecteur 66 maintient la sortie de bas niveau jusqu'à la remontée de l'impulsion k.

Le circuit de détection 66 ayant la construction décrite produit un signal de haut niveau g comme indiqué
25 sur la fig. 8(I), pendant l'intervalle de temps précité entre ta et tb pendant lequel la tension est appliquée au moteur 20 pour faire tourner ce moteur de cabestan dans le sens positif. Pendant l'intervalle de temps suivant indiqué par T3 après le temps tb, le niveau de sortie du
30 comparateur 65 devient bas puisque la tension inverse est appliquée au moteur 20 du cabestan. De plus, le signal n est également de bas niveau comme on peut le voir sur la fig. 8(H) pendant cet intervalle de temps T3. Le niveau de sortie du circuit de détection 66 reste haut. Pendant
35 le bref intervalle de temps T4 faisant suite à l'intervalle T3, l'application d'une tension inverse au moteur 20 du cabestan est interrompue et la tension contre-électro-

motrice du moteur 20 est détectée. Ainsi le niveau de sortie du comparateur 65 devient haut. En outre, le signal n est également de haut niveau pendant l'intervalle T_4 comme on peut le voir sur la fig. 8(H) et, en conséquence, 5 le niveau de sortie du circuit de détection 66 persiste à une valeur élevée.

Pareillement, après l'intervalle de temps T_4 , on observe une alternance des intervalles au cours desquels la tension inverse est appliquée au moteur 20 du cabestan 10 et l'application de la tension inverse est interrompue (intervalles de temps T_5 et T_6) comme on peut le voir sur la fig. 8(F); une quatrième interruption de la tension inverse a lieu au temps tc. A ce moment, si l'on suppose que la rotation du moteur 20 est entièrement arrêtée ou 15 sur le point de commencer une légère rotation en sens inverse, le signal de sortie m du comparateur 65 devient de bas niveau comme on le voit sur la fig. 8(G). D'autre part, le signal indiqué n devient de nouveau de haut niveau. Ainsi le signal de sortie o du circuit de détection 20 66 devient de bas niveau au temps tc comme on le voit sur la fig. 8(I) et cet état de bas niveau du signal sortant o est maintenu jusqu'à la période suivante td quand l'impulsion k monte de nouveau.

On peut donc faire une discrimination pour savoir 25 si le moteur 20 du cabestan tourne ou ne tourne pas au temps tc au moins dans le sens positif. Le signal de sortie du circuit ET 56 devient de bas niveau par suite de la sortie de bas niveau du circuit de détection 66. En outre, puisque le signal n est de haut niveau le signal de sortie du circuit NON/OU 57 devient de bas niveau. Puisque 30 les niveaux de sortie aux bornes 64d à 64g du circuit logique 64 deviennent des valeurs indiquées sur la ligne (viii) dans le tableau précédent, c'est-à-dire que les niveaux aux bornes de sortie 64d à 64g deviennent respectivement "L", "H", "H" et "L" et les commutateurs S1, S2, 35 S3 et S4 sont ouverts. L'application de la tension inverse au moteur 20 est ainsi interrompue. Cette opération

d'interruption se poursuit jusqu'au temps td qui correspond à la montée de l'impulsion k. L'état indiqué par (vi) dans le tableau ci-dessus est établi lorsque le signal n prend un niveau bas et que la sortie du circuit NON/OU 57
5 devient de haut niveau. Dans cet état l'application de la tension inverse au moteur 20 reste interrompue puisque les commutateurs S1 à S3 sont ouverts.

Comme il a été décrit, le temps nécessaire pour arrêter la rotation du moteur 20 est réduit par l'application d'une tension inverse au moteur 20 du cabestan. En
10 outre, puisque les opérations sont répétées pour détecter la rotation éventuelle du moteur 20 ou encore le sens de cette rotation par une interruption de l'application de la tension inverse et une tension inverse est de nouveau appliquée au moteur 20 si la rotation de celui-ci n'a pas
15 été arrêtée, le moteur 20 ne tourne pas dans le sens inverse. L'intervalle de temps T3 au cours duquel la tension inverse est appliquée au moteur 20 est réglé à environ 6 ms et les intervalles de temps indiqués par T4,
20 T5 et T6 pendant lesquels l'application de la tension inverse au moteur 20 est interrompue sont réglés à environ 2 ms. On a confirmé expérimentalement que le temps nécessaire depuis la mise en route du moteur 20 jusqu'à son arrêt (l'intervalle de temps entre ta et tc indiqué sur
25 la fig. 8(F) par exemple) doit être d'environ 60 ms pour assurer une reproduction stable au ralenti. Selon ce mode de réalisation, on peut arrêter la rotation du moteur 20 bien en dedans de l'intervalle de 60 ms.

Ce mode de réalisation est appliqué à un système de
30 reproduction au ralenti, par exemple en VTR. En conséquence, en effectuant de façon répétée la mise en route et l'arrêt de la rotation du moteur 20 (voir fig. 1), on obtient de façon alternée et répétée une image de reproduction normale pour un intervalle de trame prédéterminé au cours duquel
35 la bande magnétique se déplace et une image par reproduction à l'arrêt pour un intervalle de trame prédéterminé pendant lequel la bande est arrêtée, si bien que dans

l'ensemble on obtient une image par reproduction au ralenti.

Lors d'un enregistrement, sur l'appareil magnétique d'enregistrement et de reproduction selon la fig. 1, les commutateurs 26, 28 et 36 sont respectivement commutés et sont connectés à leurs points de contact respectifs P. Ainsi le signal entrant vidéo ou un signal analogue admis sur la borne d'entrée 11 est enregistré par les têtes vidéo 13A et 13B. Ainsi le signal sortant du multivibrateur monostable 24 est enregistré en qualité de signal de commande par la tête de commande 27, et le signal sortant du multivibrateur monostable 25 est fourni au circuit d'échantillonnage et de maintien 29 à titre de signal d'échantillonnage. Cependant, étant donné que ces opérations ne sont pas en rapport direct avec les objets de l'invention, aucune description détaillée ne sera faite.

On applique une impulsion ayant une fréquence de répétition en fonction de la vitesse de rotation du moteur 20 au dispositif de commande 55, du fait que le volant 22 comportant en alternance des aimants de pôle Sud et de pôle Nord sur sa surface périphérique, et la tête de lecture 39 sont fixés à une extrémité de l'arbre rotatif du moteur 20. Cependant cette impulsion est seulement utilisée dans un mode opératoire comportant une rotation à vitesse constante du moteur 20 du cabestan.

En outre l'invention peut être appliquée pour arrêter la rotation d'un moteur autre que selon le mode de réalisation décrit selon lequel on met en route et on arrête la rotation d'un moteur de cabestan pour obtenir une image par reproduction au ralenti.

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.

REVENDEICATIONS

1 - Appareil permettant d'arrêter la rotation d'un moteur, comprenant une source de courant (67) pour fournir une tension d'excitation à un moteur (20), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'application d'une tension inverse (55-58) pour, en alternance, appliquer une tension inverse à ce moteur et interrompre l'application de cette tension inverse, en appliquant la tension inverse à ce moteur pendant un premier intervalle prédéterminé lors de l'arrêt de la rotation du moteur et en interrompant l'application de la tension inverse à ce moteur pendant un second intervalle prédéterminé qui fait suite au premier intervalle prédéterminé; et des moyens de détection (65, 66) pour détecter la rotation du moteur pendant l'intervalle au cours duquel l'application de la tension inverse à ce moteur est interrompue par lesdits moyens d'application de la tension inverse, pour arrêter l'opération d'application de la tension inverse par lesdits moyens d'application de la tension inverse lorsqu'on détecte que la rotation du moteur est arrêtée.

2 - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de détection comprennent un moyen (65) pour détecter la tension contre-électromotrice engendrée lors de la rotation du moteur.

3 - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source de courant (67) produit une tension en pente (fig. 8(F) qui est d'une valeur élevée lors de la mise en route du moteur et qui ensuite diminue progressivement.

4 - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'application de la tension inverse comprennent un dispositif de commande (55) pour engendrer un train d'impulsions ayant une largeur d'impulsion égale au second intervalle prédéterminé, avec une période qui est égale à la période totale entre le premier et le second intervalle prédéterminés, et un circuit (58) d'excitation du moteur pour commuter la connexion entre la source de

courant et le moteur selon le train des impulsions de sortie du dispositif de commande lors de la rotation du moteur, pour faire tourner le moteur dans une direction opposée à celle dans laquelle il tournait.

- 5 5 - Appareil selon la revendication 4, caracté-
risé en ce que le circuit d'excitation du moteur comprend
quatre commutateurs électroniques (S1-S4) définissant
respectivement chaque côté d'un pont, ledit pont étant
connecté avec les bornes du moteur sur leurs sommets res-
10 pectifs opposés, et un circuit logique (64) pour régler
les états d'ouverture et de fermeture de chaque commuta-
teur électronique selon le train des impulsions de sortie
du dispositif de commande (55).

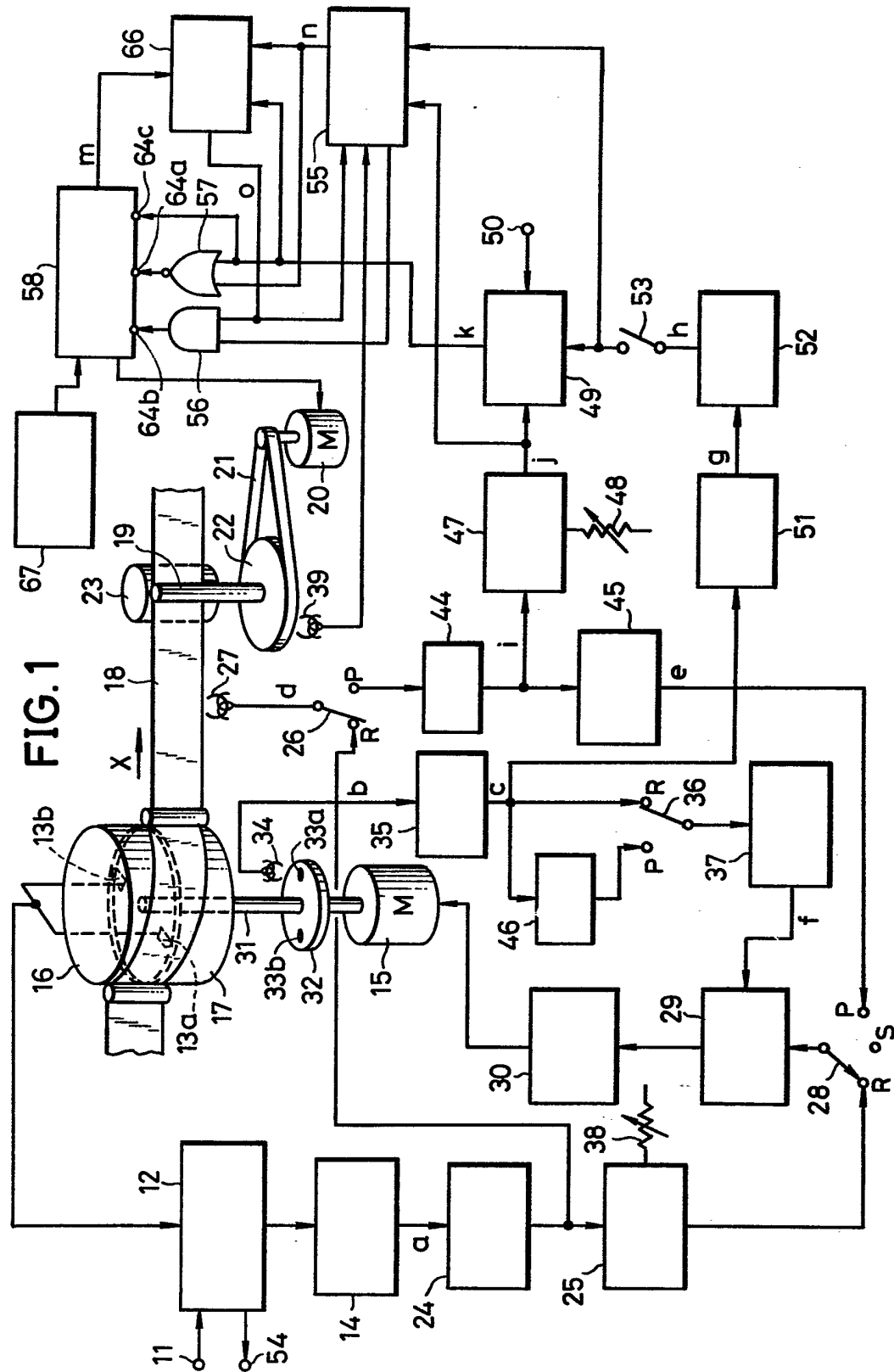


FIG. 2

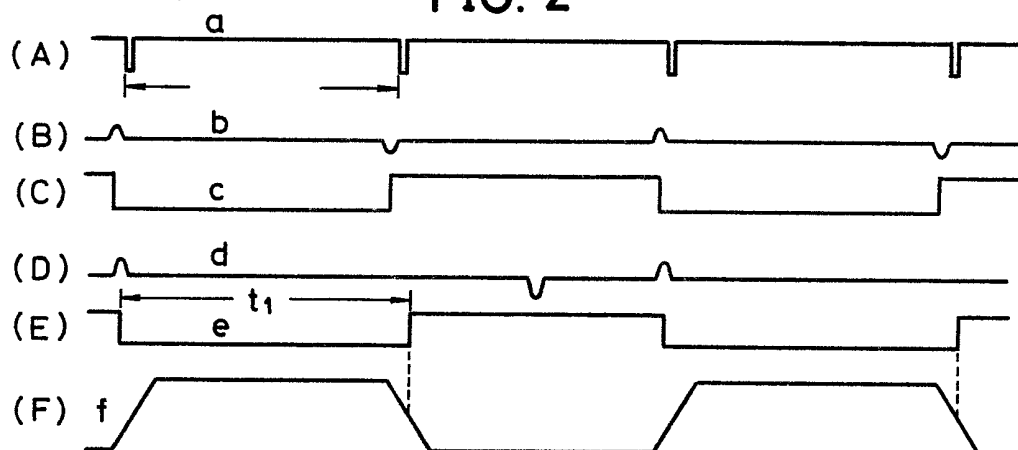


FIG. 3

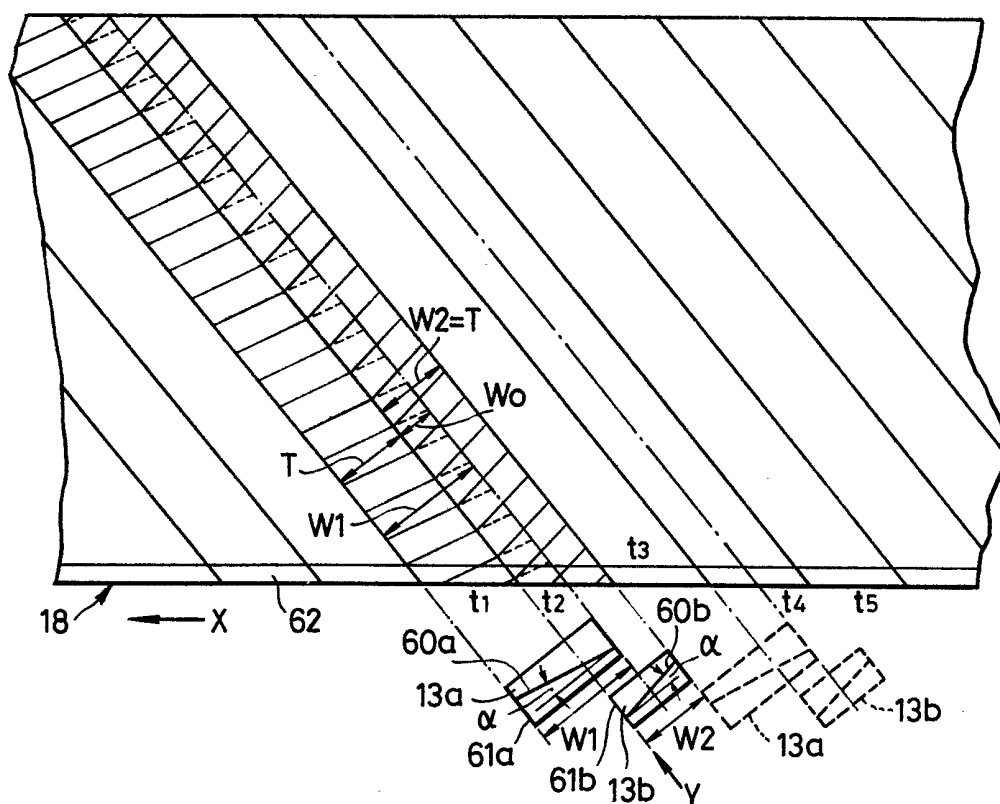


FIG. 6

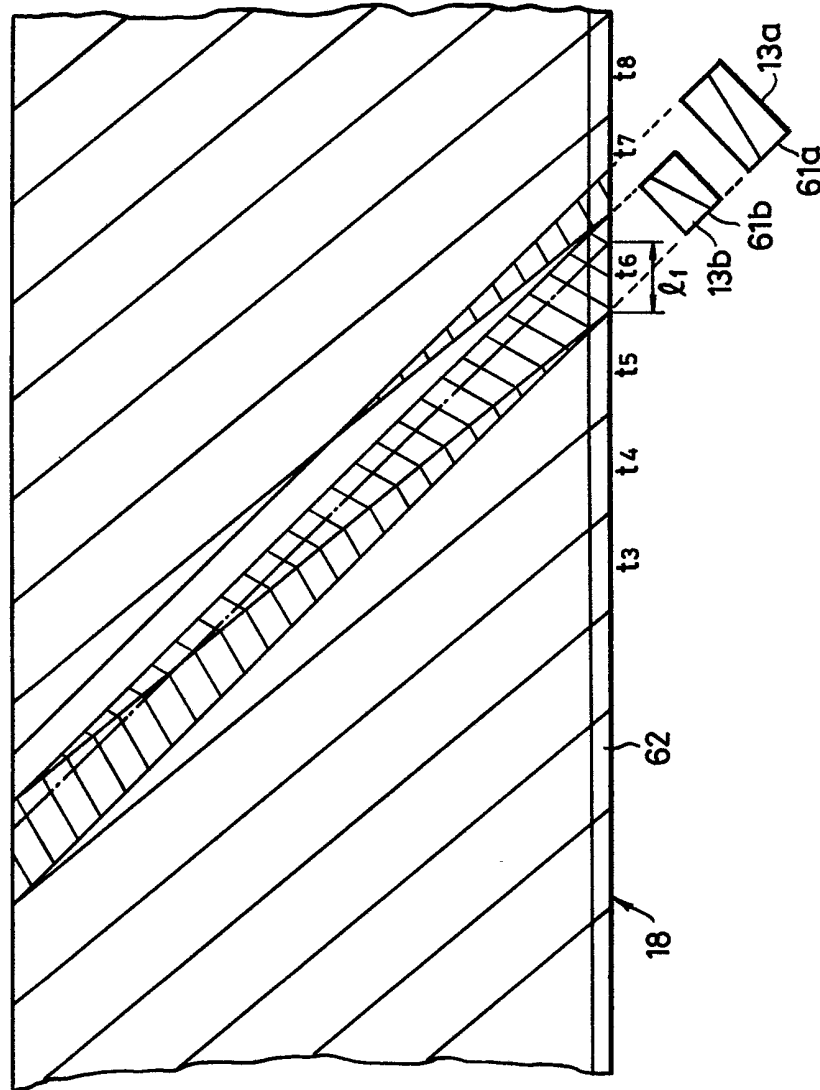


FIG. 7

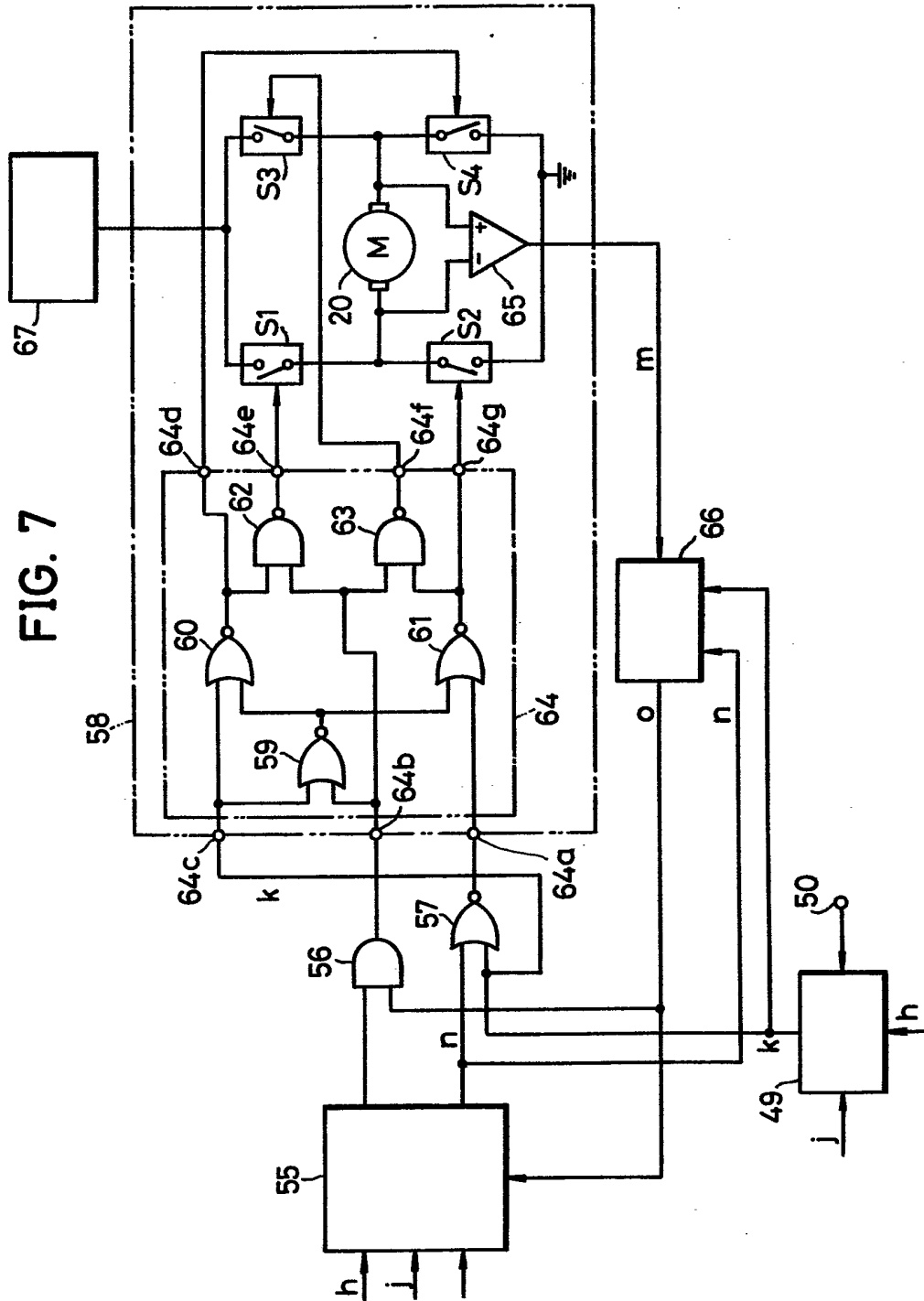


FIG. 8

