

Procédé et appareil pour la commande au son et notamment pour la synchronisation du son et de l'image dans un dispositif audio-visuel automatique. (Invention : Michel André CAMUS.)

Société à responsabilité limitée dite : LES ATELIERS DE LA MADELEINE résidant en France (Isère).

Demandé le 17 juin 1965, à 14^h 30^m, à Lyon.

Délivré par arrêté du 27 juin 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 32 de 1966.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Les magnétophones actuellement utilisés comportent tous au moins une touche de commande pour la mise en route de leur bande ou fil magnétique. Lorsqu'un enregistrement n'est pas réalisé d'une façon continue, l'opérateur doit donc constamment manœuvrer cette touche.

Si l'opérateur commande également le son qu'il enregistre, comme c'est le cas, s'il enregistre sa propre voix, bien que fastidieuse, l'opération d'enregistrement est simple à réaliser; mais s'il s'agit de sons non commandés par l'opérateur, il lui faut beaucoup de réflexe pour réaliser l'enregistrement dans de bonnes conditions. Dans ces cas, on préfère ne pas arrêter le déroulement de la bande magnétique, ce qui entraîne une grosse perte de temps lors de l'audition de l'enregistrement et nécessite des bandes magnétiques de grande longueur.

De même, dans les appareils audio-visuels actuellement utilisés, tels que projecteurs de dia-positives ou autres appareils de projection d'images associés à un magnétophone sur la bande magnétique duquel est enregistré un commentaire ou autre indication sonore, il est nécessaire de synchroniser le passage des vues photographiques avec le déroulement de la bande magnétique.

Pour cela on utilise, le plus couramment, une bande magnétique à plusieurs pistes, sur l'une desquelles sont enregistrés les signaux de commande du passe-vues.

L'utilisateur est donc obligé de réaliser deux enregistrements simultanés, celui du commentaire et celui des signaux de commande, opération nécessitant un appareillage coûteux, et appelant souvent des retouches.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients. A cet effet, elle concerne un procédé de synchronisation du son et de l'image, dans un

appareil audio-visuel automatique. Ce procédé consiste à utiliser les tensions propres au son, c'est-à-dire celles créées lors de son enregistrement, aussi bien que celles restituées lors de l'audition, pour commander la mise en marche et/ou l'arrêt de l'organe asservi.

La mise en œuvre de ce procédé, utile dans le cas de magnétophone, notamment ceux des tables d'écoute, par exemple, est particulièrement intéressante dans le cas des appareils audio-visuels.

En effet, les tensions propres au son, par exemple un commentaire d'image commandent le départ d'une image après la fin du commentaire ou l'arrêt d'une image cadrée au début d'un commentaire ou encore, successivement, le départ et l'arrêt d'une image respectivement à la fin d'un commentaire et au début du commentaire suivant.

Pour éviter qu'un temps mort au cours d'un commentaire ne provoque, d'une façon intempestive, le départ de l'image commentée, l'ordre de départ est déphasé par rapport à l'arrêt du commentaire, d'un temps fixe réglable.

Dans ce qui précède, il est fait mention d'un commentaire, mais il est bien entendu que tout autre accompagnement sonore peut être utilisé.

L'appareil pour la mise en œuvre de ce procédé comprend, essentiellement, un ensemble convertisseur alimenté par le courant modulé du magnétophone et fournissant, à sa sortie, une tension continue dont la durée est celle du commentaire augmentée d'un temps fixe réglable, cet ensemble convertisseur comprenant, en combinaison, un amplificateur et un élément de retard.

Suivant une forme d'exécution particulière de cet appareil, l'élément de retard comporte, en combinaison, un oscillateur de relaxation, une bascule bistable un circuit d'arrêt ou de blocage de l'oscillateur et

deux circuits de commande de la bascule bistable.

Si l'on veut superposer le commentaire à une musique de fond, il est possible d'interposer entre l'amplificateur et la bascule bistable un système à seuil, tel qu'un « trigger de Schmitt ».

De toute façon, l'invention sera bien comprise, à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant à titre d'exemples non limitatifs quelques formes d'exécution de l'appareil pour la mise en œuvre de ce procédé :

Figure 1 illustre le procédé selon l'invention, dans le cas d'un appareil audio-visuel;

Figure 2 montre l'ensemble des éléments de l'appareil pour la mise en œuvre du procédé;

Figure 3 montre une forme d'exécution de la bascule bistable;

Figure 4 montre une forme d'exécution de l'oscillateur de relaxation et de son circuit de blocage;

Figure 5 représente un « Trigger de Schmitt » utilisé comme système à seuil entre l'amplificateur et la bascule bistable;

Figure 6 est une vue d'ensemble du convertisseur;

Figure 7, 8 et 9 représentent, les diagrammes respectivement, de la tension modulée à la sortie de l'amplificateur des trains d'impulsion à la sortie de l'oscillateur et du courant de commande à la sortie de la bascule bistable.

Sur la figure 1, on voit que le magnétophone 2 et l'appareil optique 3 sont liés l'un à l'autre, par l'intermédiaire de l'appareil de commande ou convertisseur 4 selon l'invention au moyen des lignes 5, 6 et 7, sur lesquelles les flèches indiquent le sens de passage des signaux. Par la ligne 5, l'appareil 4 reçoit la tension modulée provenant du magnétophone 2 et par la ligne 6, il transmet des ordres à l'appareil optique 3. Par la ligne 7, l'appareil optique 3, transmet le signal de fin de cycle à l'appareil 4 pour commander éventuellement, le retour de la bande magnétique. La ligne 7 peut également servir à transmettre à l'appareil 4 une information concernant le cadrage d'une image.

Les impulsions de commande dans cet appareil audio-visuel sont donc de trois sortes :

I = impulsions émises par l'appareil optique 3, chaque fois qu'une image est cadrée sur l'écran de projection;

S = impulsions émises en fin de cycle pour marquer cette fin de cycle et commander, éventuellement, le retour de la bande magnétique;

Q = impulsions retardées d'un temps fixe réglable par rapport à la fin d'un commentaire et provoquant :

a. Le défilement de l'image;

b. L'audition de l'enregistrement lorsque le retour du magnétophone est terminé.

Comme on le conçoit, les impulsions Q sont obligatoirement transmises à l'appareil audio-visuel 3, par l'appareil de commande 4 à travers la ligne 6 à la suite des informations qu'il reçoit du magnétophone 2 par la ligne 5.

Par contre, les impulsions I et S correspondant au cadrage des images et aux fins de cycle qui peuvent être émises, par l'appareil audio-visuel 3 lui-même, peuvent également être émises par l'appareil de commande 4 sur information reçue du magnétophone 2. Dans ce cas, la ligne 7 pourrait être supprimée.

La description qui suit expose le mode de fonctionnement de l'appareil de commande 4 dans le cas de la transmission des impulsions Q. Il sera facile de déduire de cet exposé le mode de fonctionnement de cet appareil, pour la transmission des impulsions I et S.

L'appareil de commande 4 au convertisseur alternatif continu générateur des impulsions Q est constitué comme le montre la figure 2, par :

Un amplificateur 9;

Un oscillateur de relaxation 8;

Un circuit de blocage 11 de l'oscillateur 9;

Et une bascule bistable 12 à deux parties A et B, et comportant une première rentrée a et une deuxième entrée b.

On retrouve à l'entrée et à la sortie de ce convertisseur les lignes 5 et 2, mentionnées à l'occasion de la figure 1.

Les flèches indiquent le sens d'écoulement de l'énergie électrique issue de l'amplificateur 8.

Les tensions vocales issues du magnétophone 2 sont amplifiées par l'amplificateur 8 et attaquent, simultanément, dès leur apparition, le circuit de blocage 11 de l'oscillateur 9, et l'entrée b de la partie B de la bascule bistable 12.

La bascule bistable comprend deux parties symétriques A et B admettant chacune une entrée respectivement a et b. Chaque partie A et B ne peut avoir que deux états stables selon qu'une impulsion a été, à un certain moment, présentée à son entrée, dans cet exemple, cette impulsion est positive, mais en modifiant la nature de la bascule, elle pourrait être négative.

Cette bascule est conçue de telle sorte que ses parties A et B ne peuvent pas, sauf pendant le basculement, se trouver simultanément dans le même état.

Chaque partie A et B est constituée par un transistor et un circuit associé de telle sorte que

si $a = 1$ (présence d'une impulsion à l'entrée a)

$A = 0$ (A est conducteur) et

$B = 1$ (B n'est pas conducteur).

Si une seconde impulsion est appliquée à l'entrée a de la bascule, celle-ci conserve l'état dans lequel l'a laissée la première impulsion, c'est-à-dire :

$A = 0$ et $B = 1$

Par contre, une nouvelle impulsion appliquée à l'entrée *b* provoque le basculement de la bascule, de telle sorte que :

$A = 1$ et $B = 0$ et l'état de la bascule redevient celui qu'il était avant l'application de la première impulsion à l'entrée *a*.

La figure 3 montre une forme de réalisation de cette bascule, alimentée en courant continu par les lignes positive 13 et négative 14. Les transistors *T1* et *T2* correspondent aux parties respectivement *A* et *B* de cette bascule et leurs circuits associés sont constitués par les résistances, respectivement :

$R1 - R3 - R5 - R8$ et $R7$ pour le transistor *T1* et $R2 - R4 - R6 - R9$ et $R7$ pour le transistor *T2*.

Une impulsion positive appliquée à l'entrée *a* rend le transistor *T1* passant et le transistor *T2* non passant. Si initialement le transistor *T1* était passant, et que par conséquent le transistor *T2* ne l'était pas, il n'y a pas de changement d'état lors de l'arrivée de cette impulsion.

La figure 4 montre une forme de réalisation de l'oscillateur de relaxation 9 et de son circuit de blocage 2. L'oscillateur proprement dit se compose du transistor unijonction *T3* associé à deux résistances *R11* servant à la stabilisation en température, et *R8* déjà cité à l'occasion de la figure 3.

La résistance *R10* est la résistance de charge du condensateur *C1* associé au transistor unijonction *T3*. Lorsque la tension aux bornes du condensateur *C1* atteint la tension de pic du transistor unijonction *T3*, le condensateur *C1* se décharge brutalement, à travers le transistor unijonction *T3*. Le courant ainsi produit provoque, à travers la résistance *R8* une impulsion positive destinée à faire basculer la bascule bistable 12 représentée, en détail, sur la figure 3, pour que son état devienne ou demeure $A = 0, B = 1$.

Lorsque le condensateur *C1* s'est déchargé brutalement et que sa tension devient inférieure à la tension dite de « Vallée » sa décharge cesse et il recommence à se charger à travers la résistance *R10*.

Le temps que met la tension aux bornes du condensateur *C1* à atteindre la tension de pic du transistor unijonction *T3* est fonction du produit $R10 \times C1$. Par le choix des valeurs de *R10* et de *C1*, il est donc possible de déterminer ce temps et par conséquent la période de l'oscillateur 9. En faisant varier l'une de ces valeurs, il est possible de faire varier ce temps.

Pour que la période de l'oscillateur 9 soit stable, il est évidemment nécessaire que la tension d'alimentation entre les conducteurs 13 et 14 soit elle-même, stable ce que l'on peut obtenir facilement.

Le circuit de blocage de l'oscillateur ou de remise à zéro de l'oscillation comprend le transistor *T4* les résistances *R12* et *R13* et un circuit de polarisation inverse du transistor *T4*, destiné à éliminer son courant, de fuite. Ce circuit de polarisation (qui

n'est pas représenté sur la figure 4) applique sur la base du transistor *T4* une tension négative d'environ 0,5 v par rapport à l'émetteur et limite le courant de repos de ce transistor *T4* à quelques nano-ampères, ce qui permet d'obtenir une grande précision sur la constante de temps $R10 \times C1$.

Le courant de modulation amplifié à la sortie de l'amplificateur 8, est appliqué, par l'intermédiaire de la résistance *R12*, sur la base du transistor *T4* et, le rendant passant, l'amène à décharger le condensateur *C1*, en permanence, tant que dure le commentaire. La tension aux bornes du condensateur *C1* est celle de « saturation » du transistor *T4* et voisine de 0v (entre 0,3 et 0,7 v selon le type de transistor employé).

Dès que le commentaire a pris fin, le transistor *T4* se bloque et le condensateur *C1* ne peut plus se décharger à travers lui. Il se charge à travers la résistance *R10*, et lorsque sa tension aux bornes atteint la tension de pic du transistor *T3*, il se décharge à travers ce transistor *T3*, provoquant ainsi une impulsion dans la résistance *R8*, qui, appliquée par la résistance *R5* sur la base du transistor *T1*, provoque le basculement de la bascule bistable 12, à l'état $A = 0, B = 1$.

On peut disposer à la sortie de l'amplificateur un système à seuil 15 de manière à n'utiliser que les tensions de modulation, supérieures à une valeur déterminée appelée seuil pour déclencher la bascule bistable 12 et commander la remise à zéro de l'oscillateur 9. Le « trigger de Schmitt » représenté sur la figure 5 répond parfaitement à ces conditions.

Son fonctionnement est le suivant :

Le transistor *T6* est amené à conduire par l'intermédiaire des résistances *R14*, *R15* et *R16*. Le courant qui le traverse provoque sur la résistance *R18*, une chute de potentiel qui polarise, en inverse, le circuit d'entrée du transistor *T5* et le bloque. La tension de seuil au-delà de laquelle le transistor *T5* devient passant est en première approximation, égale à la différence de potentiel aux bornes de la résistance *R16*.

Lorsque l'amplificateur 8 crée, aux bornes de la résistance *R19* à travers le condensateur *C2*, une différence de potentiel supérieure à la valeur de ce seuil, le transistor *T5* est passant.

Les résistances *R14* et *R17* ainsi que le point diviseur constitué par les résistances *R14*, *R15* et *R16* sont choisis de telle sorte que l'intensité du courant traversant le transistor *T5* soit inférieure à celle du courant traversant le transistor *T6*.

Par conséquent, dès que le transistor *T5* est passant, le transistor *T6* se bloque, et la différence de potentiel aux bornes de la résistance *R18* diminue, et tend vers une valeur définie par $R18 \times i_1$, i_1 est l'intensité maximale susceptible de traverser le transistor *T5*.

On voit que le système présente une résistance

d'entrée négative, qui au moment du basculement, accroît le gain du « Trigger de Schmitt » considéré comme un amplificateur.

Le système à seuil 15 permet donc de superposer deux enregistrements sur la bande magnétique, par exemple une musique de fond ininterrompue, et le commentaire qui seul engendrera des tensions supérieures à la tension de seuil, et pourra transmettre des impulsions de commande.

La figure 6 montre une vue d'ensemble du convertisseur c'est-à-dire une combinaison de l'oscillateur 9 et son circuit de blocage 11 tel que représenté sur la figure 4, de la bascule bistable 12 tel que représenté sur la figure 3 et enfin, du « Trigger de Schmitt » 15 représenté sur la figure 5.

Les figures 7, 8 et 9 représentent les diagrammes respectivement de la tension modulée à la sortie de l'amplificateur, des trains d'impulsion à la sortie de l'oscillateur et enfin du courant de commande à la sortie de la bascule 12.

Au temps t_0 : mise en marche du convertisseur;

Du temps t_0 au temps t_1 : pas de commentaire;

Le transistor T_4 du circuit de blocage 11 de l'oscillateur 9 n'est pas passant, et l'oscillateur 9 délivre des impulsions suivant une période correspondant au temps de charge de condensateur C_1 (fig. 8). La bascule bistable 12 est à l'état $A = 0$, $B = 1$, dès la première impulsion émise par l'oscillateur 9;

Au temps t_1 le commentaire provoque l'apparition des tensions alternatives à la sortie de l'amplificateur 8. (fig. 7).

Ces tensions sont appliquées à la fois :

Sur le circuit de blocage 11 de l'oscillateur 9, ce qui rend le transistor T_4 passant, et interrompt les impulsions émises par l'oscillateur 9 tant que dure le commentaire, c'est-à-dire du temps t_1 jusqu'au temps t_2 , et

Sur l'entrée b de la bascule, ce qui entraîne son basculement, à l'état $A = 1$, $B = 0$.

L'apparition de ces tensions au temps t_1 a donc fait changer l'état de la partie A de la bascule 12 de 0 à 1. Cet état se maintient tant que dure le commentaire.

Au temps t_2 le commentaire cesse. Il n'y a plus de tension à la sortie de l'amplificateur (ou des tensions inférieures à la tension de seuil). Le condensateur C_1 de l'oscillateur se charge jusqu'à la tension de pic du transistor T_3 et, au bout d'un temps θ , il se décharge envoyant sur l'entrée a de la bascule 12 une impulsion qui ramène celle-ci à l'état $A = 0$ et $B = 1$, au temps $t_3 = t_2 + \theta$.

Cette chute de potentiel au temps t_3 est exploitée pour créer l'impulsion Q dont il est fait usage dans l'automatisme assurant la synchronisation, c'est-à-dire l'impulsion qui commande le départ d'une image.

Lorsqu'on désire que le commentaire commande également l'arrêt des images, il suffit pour cela d'uti-

liser l'apparition de la tension à la sortie de la bascule 12, au temps t_1 .

Dans la pratique, lorsqu'un utilisateur veut réaliser l'enregistrement d'un commentaire accompagnant une projection de vues photographiques, il lui suffit de mettre en marche le projecteur, ou passe-vues, et de commencer l'enregistrement de son commentaire, dès qu'il juge la première image bien cadrée sur l'écran. Le début de ce commentaire, correspondant au temps t_1 aura pour effet d'arrêter le défilement de l'image. A la fin du commentaire, au temps t_1 , il s'écoulera un temps θ correspondant à la charge du condensateur C_1 et au temps t_3 , la chute de tension à la sortie de la bascule bistable 12 provoquera le départ de l'image préalablement observée et commentée.

A titre d'exemple, il est donné ci-après, un tableau des valeurs de résistances, capacités, ainsi que des types de transistors pouvant convenir pour la réalisation de cet appareil :

$R_1 = R_2 =$	1 200	Ω
$R_3 = R_4 =$	10	K Ω
$R_5 = R_6 =$	2,2	K Ω
$R_8 = R_9 =$	47	Ω
$R_7 =$	100	Ω
$R_{10} =$	100	K Ω
$R_{11} =$	470	Ω
$R_{12} =$	10	K Ω
$R_{13} =$	3 900	Ω
$R_{14} = R_{15} =$	4,7	K Ω
$R_{16} = R_{17} =$	2,2	K Ω
$R_{18} =$	180	Ω
$R_{19} =$	10	K Ω
$T_1 = T_2 =$	Cosem 2 N	706
$T_3 =$	Cosem 2 N	2 646
$T_4 =$	Cosem 2 N	527
$T_5 = T_6 =$	Cosem 2 N	706
$C_1 =$	6 γ F	
$C_2 =$	1 γ F	

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de cet appareil qui ont été décrites ci-dessus à titre d'exemples non limitatifs; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation.

RÉSUMÉ

1° Procédé pour la commande au son notamment pour la synchronisation du son et de l'image, dans un appareil audio-visuel automatique, caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser les tensions propres au son, c'est-à-dire celles qui sont créées lors de son enregistrement aussi bien que celles qui sont

restituées lors de sa lecture pour commander l'organe asservi.

2° Procédé tel que spécifié en 1, caractérisé en outre par les points suivants pris ensemble ou séparément :

a. Les tensions propres au son, tel qu'un commentaire d'image, commandent le départ de l'image après la fin du commentaire, ou l'arrêt d'une image cadrée au début d'un commentaire, ou encore successivement, le départ et l'arrêt d'une image à la fin d'un commentaire et au début du commentaire suivant;

b. L'ordre du départ est déphasé par rapport à l'arrêt du commentaire, d'un temps fixe réglable.

3° Appareil audio-visuel automatique pour la mise en œuvre du procédé spécifié en 1°, caractérisé en ce qu'il comprend essentiellement, un ensemble convertisseur alimenté par le courant modulé du magnétophone et fournissant, à sa sortie, une tension continue dont la durée est celle du commentaire augmentée d'un temps fixe réglable, cet ensemble

convertisseur comprenant, en combinaison, un amplificateur et un élément de retard.

4° Appareil tel que spécifié en 1°, caractérisé en outre par les points suivants pris ensemble ou séparément :

a. L'élément de retard comporte, en combinaison un oscillateur de relaxation, une bascule bistable, un circuit d'arrêt ou de blocage de l'oscillateur et deux circuits de commande de la bascule bistable;

b. Un système à seuil tel qu'un « Trigger de Schmitt » est interposé entre l'amplificateur et la bascule bistable.

5° A titre de produit industriel nouveau, tout appareil tel que spécifié en 3° ou en 4° ou permettant la mise en œuvre totale ou partielle du procédé spécifié en 1° ou en 2°.

Société à responsabilité limitée dite :
LES ATELIERS DE LA MADELEINE

Par procuration :
GERMAIN & MAUREAU

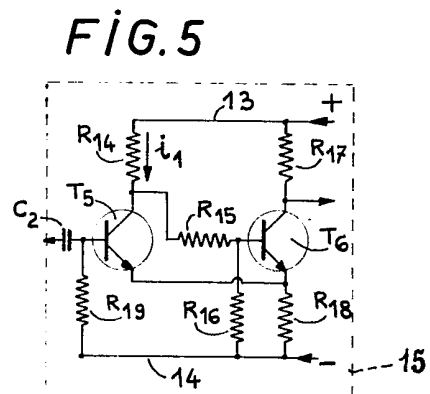
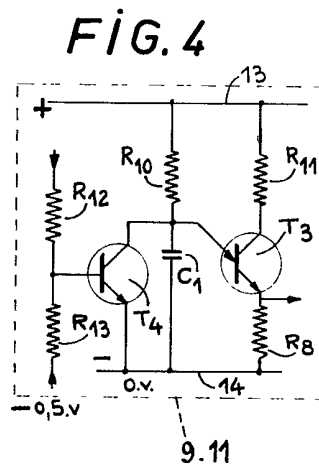
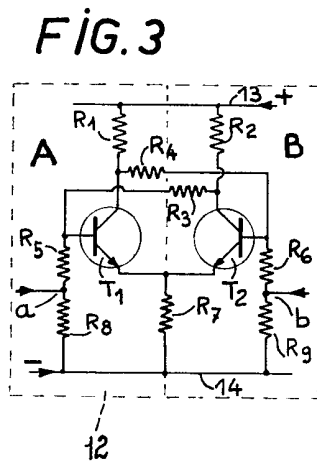
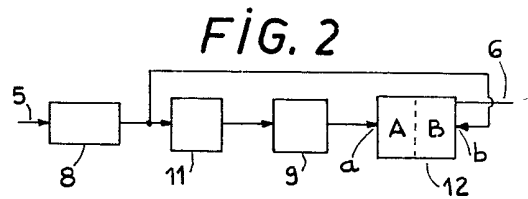
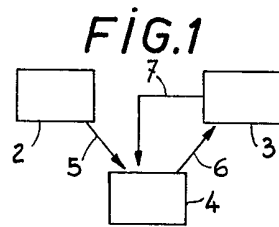


FIG. 6

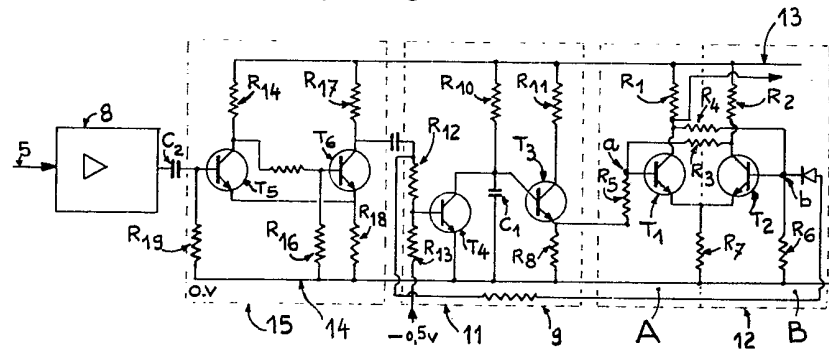


FIG. 7

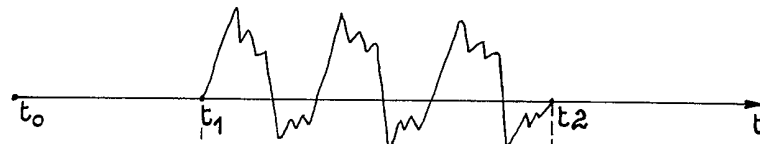


FIG. 8

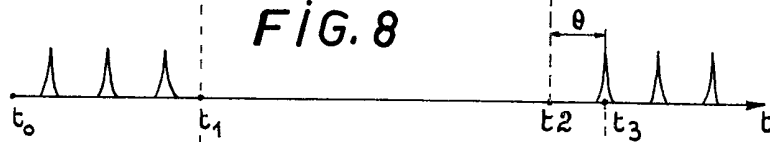


FIG. 9

