(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 586 879**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 12948**

(51) Int Cl⁴ : H 04 N 5/783, 7/08.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 30 août 1985.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : BOPI « Brevets » n° 10 du 6 mars 1987.

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

(71) **Demandeur(s)** : *ETAT FRANCAIS, représenté par le Ministre des PTT (CENTRE NATIONAL D'ETUDES DES TELECOMMUNICATIONS) et ETABLISSEMENT PUBLIC DE DIFFUSION, dit « TELEDIFFUSION DE FRANCE ».* — FR.

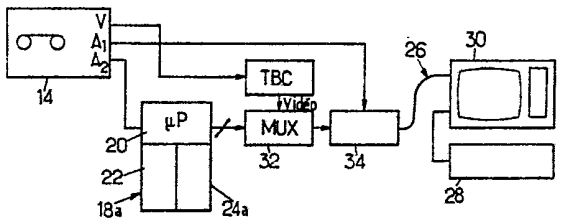
(72) **Inventeur(s)** : Gilles Leclercq et Jean-Louis Renoullin.

(73) **Titulaire(s)** :

(74) **Mandataire(s)** : Cabinet Plasseraud.

(54) Procédé et dispositif d'enregistrement et de restitution de données numériques sur bande de magnétoscope et bande ainsi obtenue.

(57) Le procédé permet notamment d'enregistrer plusieurs versions d'un sous-titrage. Les sous-titres étant émis en anticipation sur l'image, les données numériques qui les représentent sont modulées sous une forme compatible avec l'enregistrement sur une des pistes son d'un magnétoscope stéréophonique grand public (ou à l'aide d'une sous-porteuse pour enregistrement sur la piste son d'un magnétoscope grand public monophonique) et lesdites données sont enregistrées avec un débit instantané inférieur au débit des données numériques. Le dispositif peut comporter une boîte d'interface universel 18*a* reliée à la prise péritélévision d'un récepteur et comportant un interface 22 de visualisation et un démodulateur 36 correspondant à la norme de télétexte utilisée pour la radiodiffusion.



FR 2 586 879 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Procédé et dispositif d'enregistrement et de restitution de données numériques sur bande de magnétoscope et bande ainsi obtenue

L'invention concerne l'enregistrement et la restitution, sur bande ou cassette pour magnétoscope, d'un programme associant des images de type télévision à des données numériques, qui pourront notamment représenter des sous-titres. L'invention vise plus particulièrement à permettre de produire et d'utiliser des cassettes ou bandes pour magnétoscope comportant un programme de télévision sous-titré, éventuellement en plusieurs langues, en mettant en oeuvre un système de télé sous-titrage numérique ou "télétexte".

A l'heure actuelle, deux techniques sont utilisées pour produire et enregistrer des émissions sous-titrées.

La première consiste à effectuer un sous-titrage video sans codage. Les sous-titres sont incrustés dans l'image lors de la production du programme, grâce à un truqueur video. Un premier inconvénient est la gêne éprouvée par les spectateurs qui n'ont pas besoin de sous-titrage, soit qu'ils comprennent la langue originale de l'émission, soit que le sous-titrage soit destiné aux mal-entendants. Un second inconvénient est qu'il n'est pratiquement pas possible de prévoir plus d'une langue par version sous-titrée.

La seconde solution consiste à utiliser les systèmes de télétexte qui permettent aux possesseurs de postes de télévision munis d'un décodeur de faire apparaître le sous-titrage à volonté. Les informations représentant les sous-titres sont alors insérées dans une ou plusieurs lignes de balayage pendant la suppression trame.

Si cette seconde solution est satisfaisante en ce qui concerne la vision directe des programmes radiodiffusés, il n'en est pas de même en ce qui concerne

l'enregistrement des programmes par les spectateurs au moyen des magnétoscopes dont ils disposent couramment et la production de bandes ou cassettes utilisables sur ces mêmes magnétoscopes.

En effet, la fréquence de bits imposée par les standards de télétexte, de l'ordre de 6 Mbits/s, est incompatible avec la bande passante du signal video enregistré sur les magnétoscopes de qualité semi-professionnelle ou grand public. De plus, certains de ces magnétoscopes n'enregistrent pas le signal de suppression trame, ce qui rend impossible d'utiliser une fréquence bit inférieure pour le sous-titrage numérique. En conséquence, l'enregistrement et la restitution d'émissions sous-titrées ne sont actuellement possibles qu'avec des magnétoscopes de qualité professionnelle, très onéreux.

L'invention vise à rendre possible l'enregistrement et la restitution de programmes video sous-titrés à l'aide de magnétoscopes présentant une bande passante nettement plus faible que la fréquence bit des standards de télétexte, que ces magnétoscopes soient ou non prévus pour enregistrer le signal de suppression trame.

Dans ce but, l'invention propose notamment un procédé d'enregistrement de programmes audio-visuels avec insertion de données numériques de sous-titrage dans l'intervalle de suppression trame, caractérisé en ce que, les sous-titres étant émis en anticipation sur l'image, lesdites données numériques sont modulées sous une forme compatible avec l'enregistrement sur une des pistes son d'un magnétoscope stéréophonique grand public (ou à l'aide d'une sous-porteuse pour enregistrement sur la piste son d'un magnétoscope monophonique) et en ce que lesdites données sont enregistrées avec un débit instantané inférieur au débit des données numériques.

L'invention propose également un support du genre cassette ou bande pour magnétoscope qui peut être obtenu soit par enregistrement d'une émission radiodiffusée, soit directement en régie. Ce support comporte un programme audio-visuel enregistré sur la piste video et le sous-titrage multilingue correspondant enregistré sur une piste son. Ce support est caractérisé en ce qu'il porte les données représentatives des sous-titres en plusieurs langues, enregistrées en anticipation sur l'image correspondante et avec une bande passante inférieure à celle du signal d'image normal ; son débit instantané est donc inférieur au débit du signal numérique normal inséré dans l'intervalle de suppression trame de l'image.

Etant donné l'anticipation du sous-titrage sur son instant d'apparition, les données enregistrées sur la piste son comporteront également des directives de mise en attente et des ordres ultérieurs de révélation de sous-titres à l'écran synchronisés avec précision.

A priori, l'enregistrement des données numériques représentant le sous-titrage sur une telle voie son semblait à exclure pour l'homme du métier. En effet, l'enregistrement et la restitution en utilisant un canal son de magnétoscope grand public, ou même semi-professionnel, n'autorisent pas le débit instantané d'informations présent sur le signal video. Si on accepte un retard au cours de l'enregistrement, les sous-titres vont de temps à autre être désynchronisés du fait de leur retard par rapport à l'image, ce qui est inacceptable.

Pour écarter cet obstacle apparemment rédhibitoire, les inventeurs ont dû prendre conscience du fait que le débit moyen de données requis par le sous-titrage, même en plusieurs langues, reste parfaitement compatible avec la bande passante audio disponible, à condition d'étaler dans le temps les

données lors de l'enregistrement et d'enregistrer les données numériques de sous-titrage en anticipation par rapport à leur instant d'apparition, qui sera commandé par un ordre bref de révélation de sous-titre.

Dans la pratique, on peut aisément, par modulation des données numériques, les enregistrer à un débit instantané relativement élevé (9600 bits/s par exemple) sur une piste son du canal audio ayant une bande passante de l'ordre de 10 kHz, laquelle est disponible sur tous les magnétoscopes.

L'invention propose également un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé ci-dessus défini, comportant en particulier des moyens pour rétablir, lors de la restitution, le synchronisme entre les sous-titres enregistrés sous forme numérique et l'image video, en dépit de l'anticipation nécessaire.

Cette dernière anticipation peut se limiter à celle actuellement possible avec des décodeurs commerciaux, du type ANTIOPE par exemple ; elle pourrait aussi utiliser les possibilités maximales offertes par la structure du signal de télévision, ce qui augmente le nombre de langues de sous-titrage possible mais oblige à prévoir une mémoire tampon non disponible dans les décodeurs actuels.

Dans la pratique, on peut enregistrer de une à quatre versions simultanées de sous-titrage en n'utilisant que les possibilités d'anticipation restreintes prévues par les décodeurs à la norme ANTIOPE actuels. L'anticipation maximale permet d'enregistrer jusqu'à six versions simultanées de sous-titrage, sans faire apparaître de défauts appréciables par le spectateur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode particulier d'exécution, donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la Figure 1 est un synoptique de principe montrant une installation d'enregistrement sur magnétoscope à partir d'une régie de production de programme, mettant en oeuvre un procédé suivant l'invention ;

- la Figure 2 est un chronogramme montrant un exemple de stratégie de diffusion de sous-titres en plusieurs langues ;

- les Figures 3 et 4, similaires à la Figure 1, montrent respectivement une installation de diffusion d'une bande déjà sous-titrée et un dispositif d'enregistrement d'un programme diffusé par voie hertzienne ;

- la Figure 5 est un chronogramme montrant un exemple de modulation de type MANCHESTER II et un mode de démodulation suivant l'invention ;

- la Figure 6 est un synoptique de principe montrant un circuit de modulation en code MANCHESTER II utilisable pour la mise en oeuvre de l'invention ;

- la Figure 7, similaire à la Figure 6, est un synoptique d'un système de démodulation de signal en code MANCHESTER II ;

- la Figure 8 est un synoptique de principe montrant un circuit de décodage d'adresse utilisable dans une boîte d'interface universel pouvant être utilisée en compatibilité avec l'invention ;

- la Figure 9 est un synoptique d'un interface de péritélévision utilisable pour la mise en oeuvre de l'invention.

On décrira maintenant l'invention dans le cas où elle applique la norme de télétexte DIDON-ANTIOPE A4, dont on pourra trouver une description dans la norme L1984, disponible à Information-Promotion Française, Paris 1984. Cependant, l'invention est directement transposable aux autres normes de télétexte existantes, telles que NABTS et CEEFAX et, plus généralement, à toute norme utilisant une source de sous-titrage compatible avec un décodeur de visualisation ayant une

constitution comparable à celle qui sera décrite plus loin.

Comme on l'a indiqué plus haut, l'un des aspects de l'invention porte sur la réalisation de cassettes ou bandes de magnétoscope comportant des programmes de télévision sous-titrés, éventuellement en plusieurs langues, à l'aide d'un système de télé sous-titrage numérique qui n'altère pas les données numériques représentant les sous-titres et permet leur restitution sur un magnétoscope de qualité semi-professionnelle ou même grand public.

La production peut être effectuée à l'aide d'un dispositif ayant la constitution de principe montrée en Figure 1. Pour faire apparaître la stratégie mise en oeuvre dans l'enregistrement puis la restitution, on a également montré en Figure 2 un chronogramme type de diffusion, permettant l'enregistrement sur bande ou video cassette pour magnétoscope stéréophonique grand public.

La majeure partie de l'installation montrée en Figure 1 est de constitution classique. Elle comporte une régie de production de programme 10 incorporant une source de sous-titres et des moyens fournissant des codes temporels qui apparaissent sur une sortie 12. Les signaux video et son sont directement envoyés par la régie 10 aux entrées/sorties de video V et de la première voie audio A1 d'un magnétoscope 14. L'entrée-/sortie A2 du magnétoscope 14, correspondant à la seconde voie audio doit recevoir les données numériques représentant les sous-titres et fournissant les ordres d'enregistrement et d'apparition sur l'écran.

Ces signaux sont élaborés par un diffuseur de sous-titrage 16 relié à l'entrée A2 par l'intermédiaire d'une boîte d'interface universel 18. Cette boîte comportera une carte microprocesseur 20, un interface de prise informatique 22 et un modulateur audio à basse

fréquence 24. Le diffuseur de sous-titrage 16 comportera un calculateur utilisant les références de code temporel fournies sur la sortie 12.

La Figure 2 montre l'échelonnement dans le temps de sous-titres en trois langues I, II et III. Pour chaque langue Ta indique l'instant d'activation (auquel doit apparaître le sous-titre sur l'écran), Teff l'instant auquel il doit être effacé. Les durées peuvent être différentes. On a représenté deux sous-titres successifs, d'ordre n-1 et d'ordre n, pour chaque langue. Les instants d'apparition et d'effacement sont fixés par l'éditeur.

Les dernières lignes de la Figure 2 montrent l'échelonnement temporel des signaux lors de la diffusion et de l'enregistrement. Pour plus de clarté, les signaux correspondant aux trois langues ont été représentés superposés, alors que la transmission s'effectue en séquence. La notation est la suivante :

TLi : intervalle de transmission d'un sous-titre en langue Li ;

ALi : ordre d'apparition d'un sous-titre de langue Li ;

ELi : ordre d'effacement d'un sous-titre de langue Li.

Dans la stratégie montrée en Figure 2, on peut transmettre le sous-titre d'ordre n après le temps d'apparition du sous-titre n-1 et avant même son effacement. Le sous-titre est codé avec une indication de mise en attente pour l'automate de visualisation qui sera décrit plus loin. Cet automate mettra le sous-titre en attente dans une mémoire de page. Puis, à l'instant prévu pour l'effacement du sous-titre d'ordre n-1, le diffuseur transmet l'ordre d'effacement ELi. Le diffuseur transmet ensuite l'ordre d'activation de la mémoire pour faire apparaître le sous-titre d'ordre n.

Dans le cas illustré en Figure 2, l'anticipation de l'enregistrement d'un sous-titrage d'ordre n+1 par rapport à la visualisation du sous-titre d'ordre n est partielle (en ce qui concerne le nombre de langues) en ce sens que l'enregistrement du sous-titre d'ordre n+1 (par exemple TL3) peut intervenir avant l'apparition du sous-titre d'ordre n (par exemple AL2), mais pas avant l'apparition de ce sous-titre n (EL3 dans l'exemple cité). Dans ce cas, on peut utiliser un décodeur ANTIOPE du type actuel. En effet la norme ANTIOPE prévoit des ordres d'effacement et d'activation des sous-titres. On verra plus loin que la recherche de l'anticipation maximale possible qui permet d'augmenter le nombre de langues disponibles, nécessite par contre d'apporter des compléments aux décodeurs actuels.

Un sous-titre codé ANTIOPE ne représente jamais plus de 150 octets et le temps séparant deux instants d'apparition successifs de sous-titres dans une même langue i est au moins d'une seconde. La durée d'apparition d'un sous-titre n'est de son côté jamais inférieure à 1 seconde. En conséquence, le temps de transfert et d'enregistrement d'un sous-titre avec un débit de 9600 bauds, disponible sur une voie son de magnétoscope grand public, est au maximum de 0,17 seconde. Par exemple, le délai le plus court qui apparaît sur la Figure 2, entre les apparitions des sous-titres d'ordre n-1 et n en langue III est de 2 secondes.

Dans ces conditions, on peut réaliser le sous-titrage en six langues sans décalage avec l'anticipation maximale. Si on admet un petit nombre de décalages dans le temps, ce nombre de langues peut encore être augmenté.

La Figure 3 montre comment une bande enregistrée à l'aide d'une installation du genre montré en Figure 1 peut être diffusée sur un réseau local 26. Le dispositif

montré en Figure 3 permet au spectateur de choisir entre diverses versions de sous-titrage, en utilisant un décodeur 28 connecté à la prise de péritélévision de son récepteur de télévision 30.

On retrouve, dans l'installation de la Figure 3, le magnétoscope 14 associé à la boîte d'interface universel 18a. Cette boîte a un interface série parallèle 22 identique à celui de la Figure 1 et un démodulateur 24a qui, dans la pratique, pourra être combiné à un modulateur 24 du genre montré en Figure 1. La sortie audio A2 du magnétoscope 14 est appliquée à la boîte d'interface 18a qui attaque le multiplexeur DIDON 32 qui réinsère le sous-titrage dans le signal d'image. Ce dernier arrive au multiplexeur 32 depuis la sortie video V du magnétoscope 14. Enfin, la sortie audio A1 est reliée au modulateur haute fréquence 34 qui reçoit également le signal de sortie du multiplexeur 32, et attaque le réseau local relié aux prises d'antenne des récepteurs 30.

Dans le cas d'un sous-titrage multilingue, utilisant l'anticipation maximale possible, qui implique que l'on puisse anticiper sur l'apparition du sous-titre d'ordre n-1, il est nécessaire de prévoir dans la boîte d'interface universel 18, une mémoire tampon. Cette mémoire tampon sera constituée par une mémoire vive de capacité au moins égale à N fois la capacité maximum d'un sous-titre, N étant le nombre de versions simultanées de sous-titrage. On peut ainsi décaler la transmission de certains sous-titres de rang n qui, sur la bande enregistrée, sont présents avant l'effacement des sous-titres de rang n-1 correspondants. Dans la pratique, cette sujétion n'est pas très coûteuse, étant donné la faible longueur de chaque sous-titre (qui ne dépasse pas 150 octets).

L'expérience a montré qu'avec un débit correspondant à deux lignes de la durée de suppression trame, c'est-à-dire correspondant à 25600 bauds ou 3200 octets

par seconde, on arrive à véhiculer huit langues simultanément sans que les défauts soient vraiment appréciables par le spectateur.

La Figure 4 montre la façon dont peut être effectué l'enregistrement d'une bande directement par le téléspectateur disposant d'un magnétoscope stéréophonique 14, d'une boîte d'interface 18b et d'un récepteur 30 muni d'une prise de péritélévision. La boîte d'interface 18b doit cette fois comporter en plus un démodulateur 36 à la norme de télétexte utilisée, qui peut être une carte de démodulation DIDON classique.

Les modifications à apporter à une installation classique sont alors très limitées. Dans la mesure où une seule version de sous-titrage a été choisie pour être enregistrée, le téléspectateur peut simultanément regarder l'émission avec cette version de sous-titrage. Cette version est choisie par sélection d'un numéro de page particulier à l'aide des roues codeuses dont est munie la boîte d'interface 18b. L'émission est enregistrée, en même temps que les données qui correspondent au sous-titrage, sur la piste audio 2 du magnétoscope stéréophonique 14.

Cependant, pour permettre l'enregistrement dans des conditions permettant ultérieurement la restitution, sans gêner la vision directe, il peut, avec certains décodeurs, être nécessaire que chaque sous-titre soit émis deux fois, une fois en temps réel pour visualisation sur le téléviseur 30 et une seconde fois en vue de l'enregistrement avec anticipation.

Si le téléspectateur ne désire pas regarder l'émission sous-titrée au cours de l'enregistrement, toutes les versions simultanées de sous-titres peuvent être enregistrées.

On ne décrira pas la façon dont s'effectue la lecture d'une bande sous-titrée car elle découle directement des indications données au sujet de la

Figure 3. On notera simplement que la mémoire tampon dont est munie la boîte d'interface 18b est utilisée pour mémoriser un sous-titre reçu en anticipation sur l'instant réel d'affichage. Le sous-titre n'est transféré dans la mémoire de page active dont est muni l'interface de péritélévision 24 qu'à la réception de l'ordre d'apparition correspondant ALi (Figure 2).

On décrira maintenant une constitution possible d'une carte d'interface 22 utilisable dans la boîte 18a. L'une des originalités de cette carte réside dans le mode de démodulation qu'elle met en oeuvre pour démoduler les codes de type MANCHESTER II enregistrés sur la piste audio d'une bande de magnétoscope.

On rappellera tout d'abord que le principe de la modulation MANCHESTER II est le suivant : pour chaque front descendant de l'horloge H, on enregistre un front montant sur le signal de données D si la donnée à transmettre est un zéro logique, tandis qu'on enregistre un front descendant si la donnée à transmettre est un 1 logique. Grâce à cette convention, il suffit d'enregistrer l'horloge lorsque des données sont des 1 et l'inverse lorsque les données sont des 0. La Figure 5 donne un exemple du signal modulé SM et du signal enregistré S dans le cas d'un signal de donnée D particulier.

La Figure 6 montre un circuit comprenant un interface asynchrone universel 38 qui reçoit les données D0,..., D7 et le signal d'horloge d'entrée H. La sortie de l'interface 38 ou UART est appliquée à une bascule 40 qui reçoit également le signal d'horloge, après division par seize dans un diviseur 42. Cette bascule permet d'obtenir des données D exactement cadrées par rapport à l'horloge et d'éliminer les parasites de commutation. Un premier circuit OU EXCLUSIF 44 reçoit le signal d'horloge après division par seize et le signal de donnée D, c'est-à-dire le signal codé. Un second circuit OU

EXCLUSIF 46 placé en aval du circuit 44 et dont la seconde entrée est reliée à volonté soit à la masse, soit à la tension de référence, à l'aide d'un commutateur 48, permet d'adapter le système à tous les types de magnétoscopes, qu'ils inversent ou non le signal lors de l'enregistrement. Enfin, une cellule de filtrage 50 de type RC fournit une légère intégration qui améliore le fonctionnement des amplificateurs d'enregistrement placés en aval.

Le mode de démodulation adopté apparaît à partir de la cinquième ligne de la Figure 5 et la Figure 7 montre un circuit permettant de le mettre en oeuvre.

Le signal S à basse fréquence provenant des amplificateurs de lecture du magnétoscope passe dans un amplificateur opérationnel 52 monté en comparateur. Le signal fourni est de nouveau du type MANCHESTER II. Il est, éventuellement après inversion réalisée par une porte OU EXCLUSIF 54 (suivant que les amplificateurs de lecture inversent ou non le signal en lecture), appliqué directement au signal d'entrée de donnée d'une première bascule 56, par l'intermédiaire d'un circuit OU EXCLUSIF 58, à une seconde bascule 60. La seconde entrée de la porte OU EXCLUSIF 58 reçoit le signal de sortie Q de la bascule 56. La sortie /Q (qu'on désignera par /QA) de la bascule 56 est appliquée à l'entrée RX d'un interface universel asynchrone 38. L'entrée d'horloge de la bascule 56 est attaquée par la sortie d'un circuit 62 qui sera décrit plus loin.

De son côté, la bascule 60 reçoit, sur son entrée de rétablissement R, le signal de sortie du circuit 62 et sa sortie Q attaque l'entrée de chargement du circuit 62. L'entrée D de la bascule 60 est maintenue à la tension d'alimentation, généralement +5V.

Le circuit 62 peut généralement être constitué par un simple diviseur par douze recevant, sur son entrée d'horloge, le signal d'horloge également appliqué

à l'interface 38 relié au microprocesseur 20 par le bus de données 64.

Les lignes 5 à 10 de la Figure 5 montrent la forme des signaux qui apparaissent aux emplacements du schéma de la Figure 7 portant les mêmes références.

On voit que, lorsque QA est un zéro logique, la porte OU EXCLUSIF 58 n'inverse pas le signal DA : le premier front positif montant sur la bascule 60 libère le diviseur par douze 62, qui peut être constitué par un compteur. La sortie C du diviseur 62 restaure (remet à zéro) la bascule 60, tandis que la bascule 56 prend la valeur de DA. Le cycle recommence aussi longtemps que DA reste égal à zéro.

Si au contraire QA est égal à un "un" logique, la porte OU EXCLUSIF 58 inverse le signal DA et, de ce fait, ce sont les fronts négatifs de DA qui libèrent le diviseur par douze 62.

On voit que le circuit qui vient d'être décrit ne comporte qu'une seule horloge, commune au circuit de démodulation et à l'interface 38. On peut ainsi lire les données à des vitesses comprises entre 75 et 9600 bauds sans aucun réglage : en sélectionnant la vitesse de l'horloge de l'interface 38 pour assurer la compatibilité avec la vitesse de transmission, on change simultanément la vitesse d'échantillonnage.

Il n'est pas nécessaire de décrire ici la carte d'interface parallèle 24, étant donné qu'elle existe déjà dans des dispositifs antérieurs utilisant la norme ANTIOPE DIDON.

La carte microprocesseur 20 peut être constituée à partir d'un microprocesseur classique du commerce, par exemple 8085 INTEL. Elle gère l'ensemble du système et sa mémoire vive est utilisée en tampon pour les sous-titres, lors de la lecture. La Figure 8 montre cependant, à titre d'exemple, une constitution possible des circuits de décodage dans le cas où le microprocesseur

est du type 8085 de INTEL. Le microprocesseur proprement dit 66, muni de son générateur d'horloge 68, est relié à un décodeur d'adresse 70 (par exemple INTEL 8205) permettant de sélectionner les boîtiers mémoire qui peuvent comporter deux boîtiers de mémoire vive 72 et 74 et un boîtier de mémoire morte programmable 76. Les sorties de ces mémoires sont reliées au bus de données 78 du microprocesseur 66 et le décodeur 70 reçoit les signaux d'adressage émis sur le bus d'adresse 80 du microprocesseur. Le signal d'horloge 68 est également émis sur le bus de contrôle 82 de ce même microprocesseur.

Le montage illustré en Figure 4 exige la présence d'une carte d'interface de péritélévision de type ANTIOPE. Il en est de même pour lire une videocassette sous-titrée en utilisant une boîte d'interface universel avec branchement sur la prise de péritélévision du téléviseur. L'interface peut avoir la constitution montrée en Figure 9 : il comporte un décodeur d'adresse 84 de constitution classique relié à un générateur de caractères 86 relié aux bus 82 et 80 du microprocesseur 66. Des mémoires vives 88 servent de tampon entre le générateur de caractères 86 et un processeur de visualisation 90 qui fournit au récepteur de télévision, par l'intermédiaire d'un circuit d'adaptation d'impédance 92, les signaux dématricés R, V et B ainsi que le signal de synchronisation SY. Le signal de synchronisation lui-même est élaboré par le processeur à partir du signal de synchronisation d'entrée SY IN, isolé par un séparateur de synchronisation 94 et fourni aux circuits 90, 92 ainsi qu'à un comparateur de phase 96. Ce circuit 96 appartient à une boucle à verrouillage de phase de stabilisation qui comporte un filtre 98 et un oscillateur commandé en tension 100.

Les composants montrés en Figure 9 ayant une constitution relativement classique, il n'est pas nécessaire d'en donner ici une description détaillée.

L'invention est susceptible de nombreuses variantes. En particulier lorsqu'elle est appliquée à des videocassettes monophoniques, le sous-titrage peut être inscrit sur la voie son unique, par modulation d'une sous-porteuse. Dans ce cas, les possibilités en ce qui concerne le nombre de versions sont plus limitées que dans le cas précédent, mais on réalise encore la compatibilité entre la bande passante d'un magnétoscope grand public et le débit moyen de données requis pour le sous-titrage.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'enregistrement de programmes audio-visuels avec insertion de données numériques de sous-titrage dans l'intervalle de suppression trame, caractérisé en ce que, les sous-titres étant émis en anticipation sur l'image, lesdites données numériques sont modulées sous une forme compatible avec l'enregistrement sur une des pistes son d'un magnétoscope stéréophonique grand public (ou à l'aide d'une sous-porteuse pour enregistrement sur la piste son d'un magnétoscope grand public monophonique) et en ce que lesdites données sont enregistrées avec un débit instantané inférieur au débit des données numériques.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on enregistre le sous-titre d'ordre n+1 après l'ordre (AL) d'apparition du sous-titre d'ordre n.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on enregistre le sous-titre d'ordre n+1 après enregistrement du sous-titre d'ordre n, mais éventuellement avant l'ordre d'apparition de ce sous-titre d'ordre n, la restitution s'effectuant alors avec stockage d'attente dans une mémoire de capacité au moins égale à la longueur maximale d'un sous-titre dans toutes les versions enregistrées.

4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3 d'enregistrement d'une émission radiodiffusée sous-titrée dans la suppression trame du signal video, en même temps qu'elle est observée sur un récepteur de télévision, caractérisé en ce qu'une seule version à visualiser est sélectionnée par décodeur.

5. Support du genre cassette ou bande pour magnétoscope portant un programme audio-visuel enregistré et ayant une piste video et au moins une piste son, caractérisé en ce qu'il porte des données représentatives de sous-titres en plusieurs langues enregistrées

en anticipation sur l'image correspondante et avec une bande passante inférieure à celle du signal d'image normal, et donc un débit instantané inférieur au débit du signal numérique normal inséré dans l'intervalle de suppression trame de l'image.

6. Cassette ou bande selon la revendication 5, caractérisée en ce que les données enregistrées sur la piste son comportent également des directives de mise en attente et des ordres ultérieurs de révélation de sous-titres à l'écran synchronisés avec précision par rapport aux images.

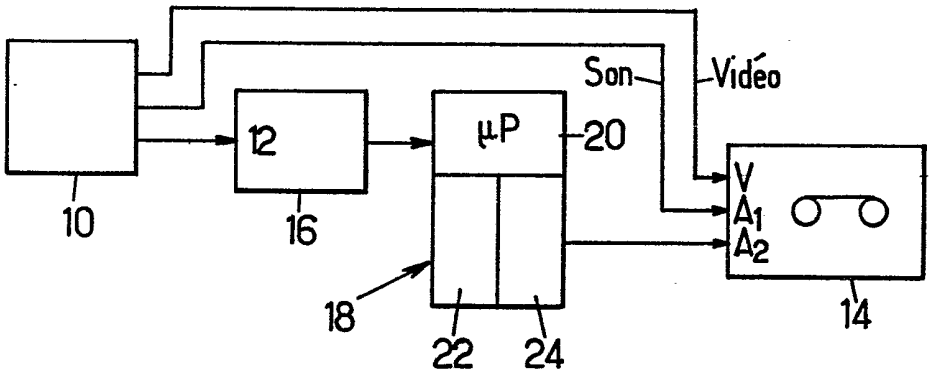
7. Cassette stéréophonique selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que l'une des pistes son est affectée à plein temps à l'enregistrement desdites données numériques.

8. Cassette ou bande monophonique selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que lesdites données sont enregistrées par modulation de sous-porteuse sur la piste son unique.

9. Dispositif d'enregistrement de programme audio-visuel télédiffusé sur cassette ou bande, par le procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une boîte d'interface universel (18a) reliée à la prise de péritélévision d'un récepteur et comportant un interface (22) de visualisation et un démodulateur (36) correspondant à la norme de télétexte utilisée pour la radiodiffusion, un modulateur audio (24a) destiné à moduler le signal appliqué à une des voies son d'un magnétoscope et une carte microprocesseur (20) de gestion.

2586879

FIG.1.



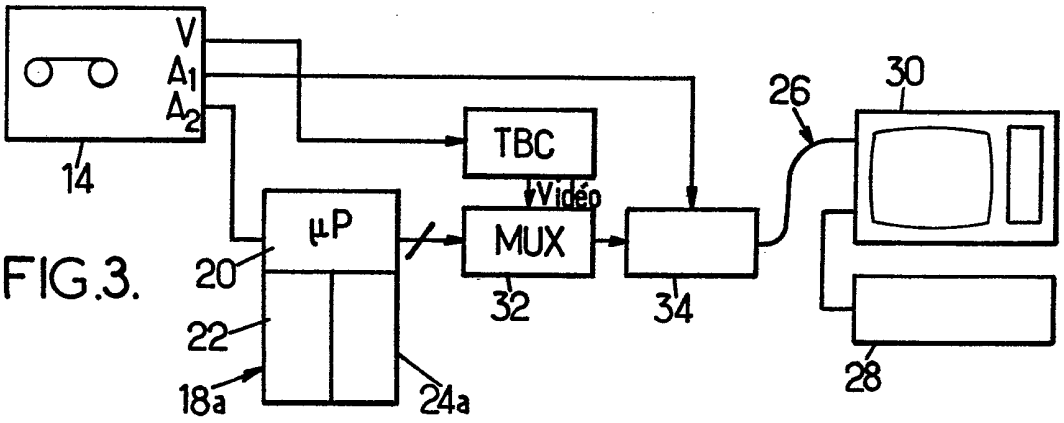


FIG.3.

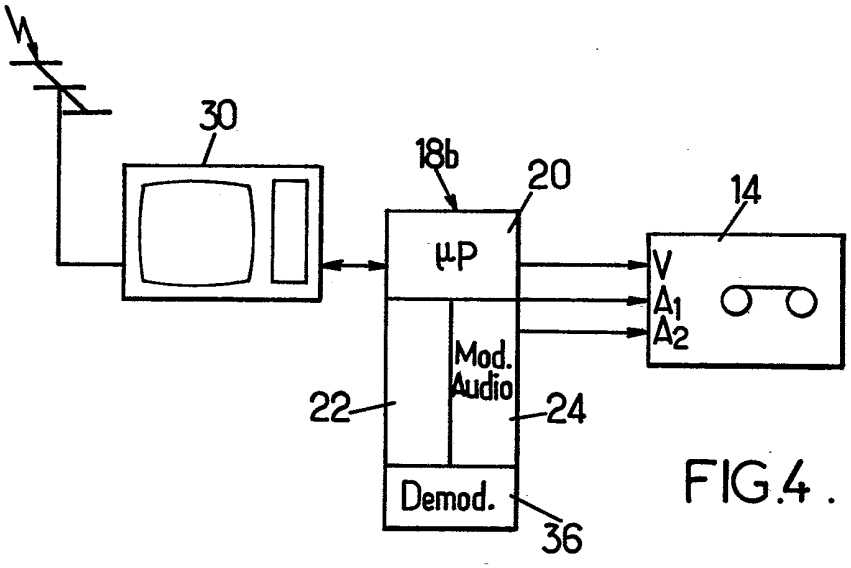
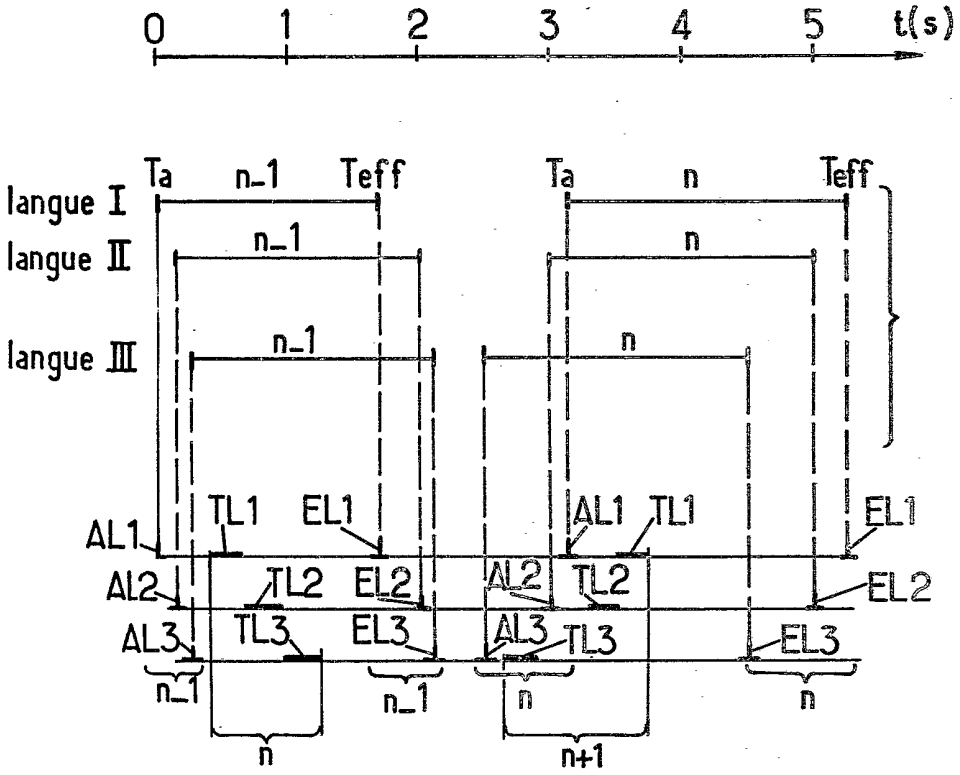


FIG.4.

2586879

FIG.2.



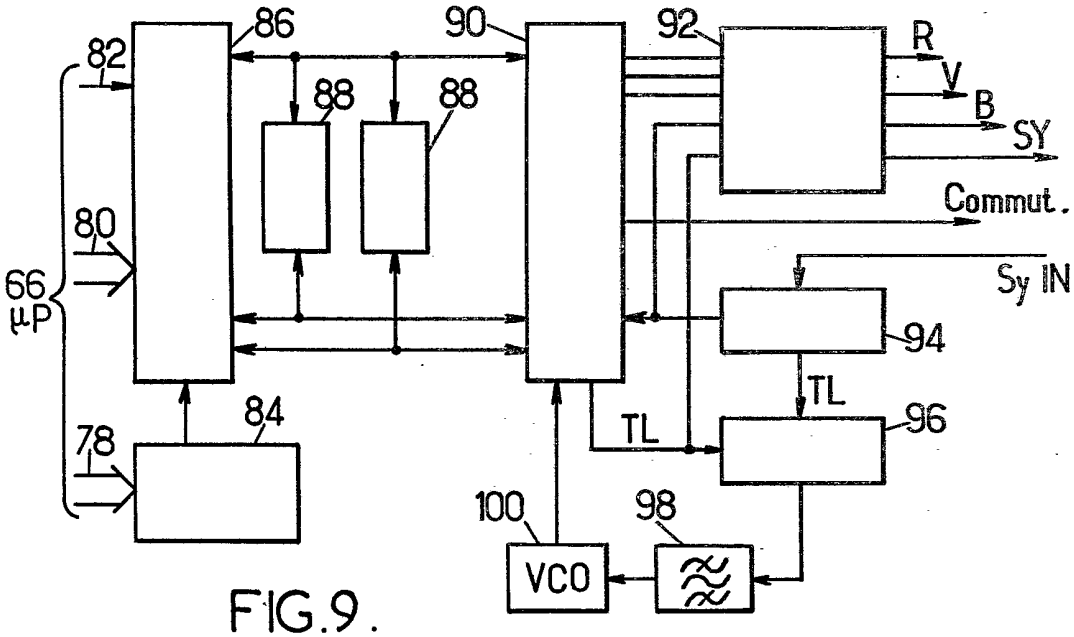


FIG.9.

FIG.5.

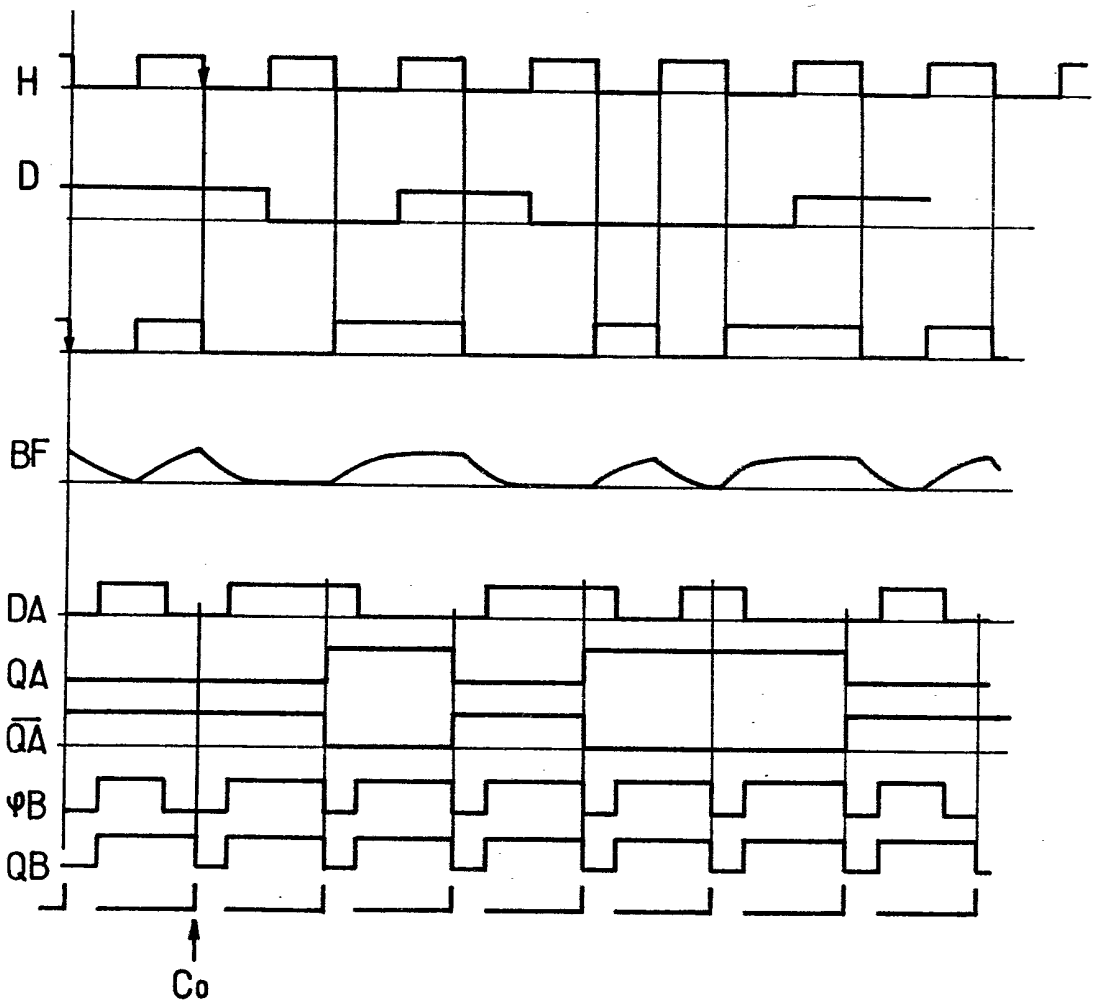

H
D
BF
DA
QA
$\overline{QA}$
φB
QB
Co

FIG.6.

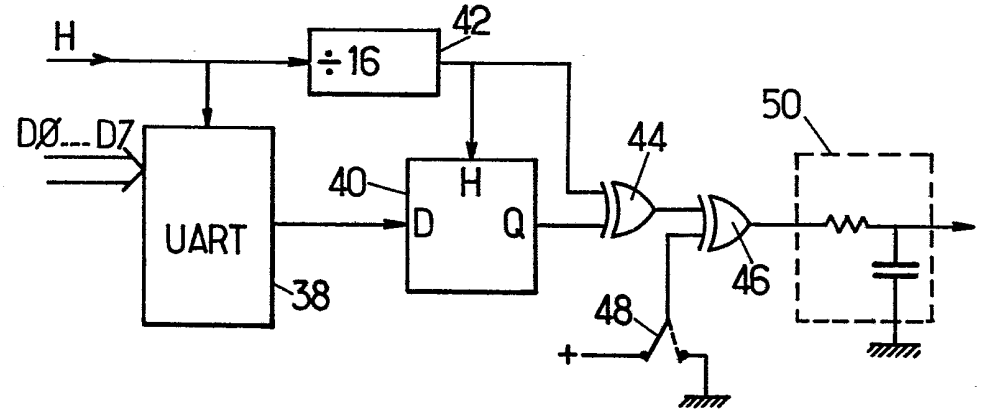

H
÷16
42
DØ....D7
UART
38
40
H
D
Q
44
46
48
50
+

FIG. 7.

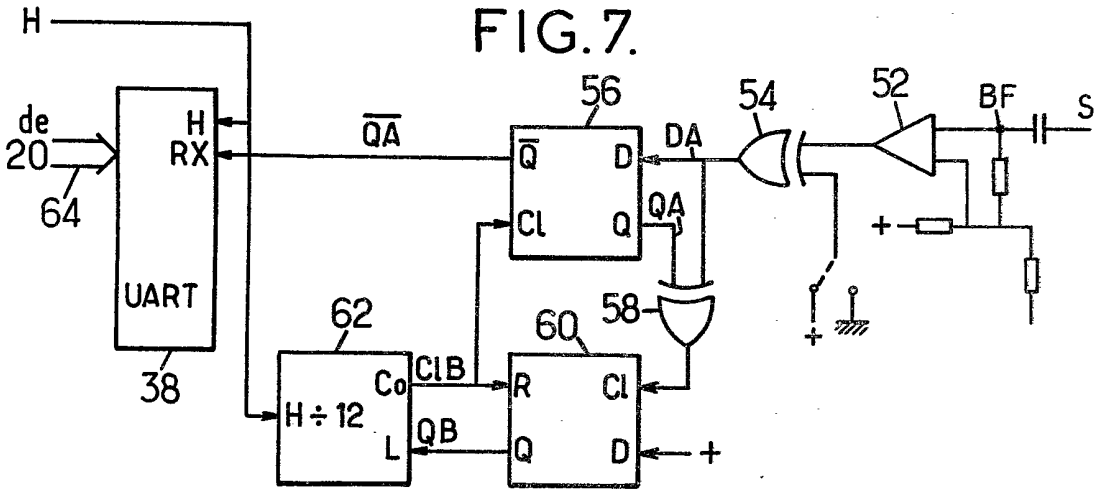
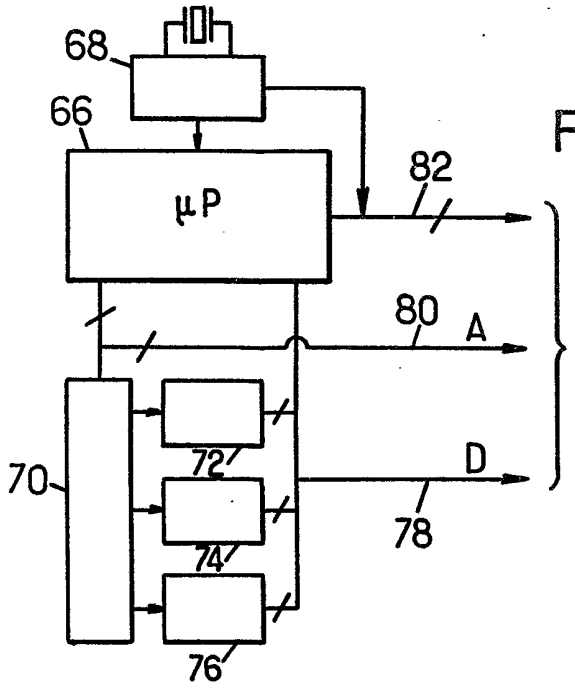

H
de
20
64
H
RX
UART
38
$\overline{QA}$
56
$\overline{Q}$
D
Cl
Q
QA
DA
54
52
BF
S
+
62
60
58
Co
ClB
H ÷ 12
L
QB
R
Cl
Q
D
+

FIG. 8.


68
66
μP
82
80
A
D
70
72
74
76
78