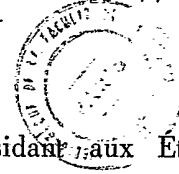


**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 19.135

N° 1.449.714

Classification internationale : G 09 b // H 04 n

**Procédés et appareils d'enseignement.**

Société dite : WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

**Demandé le 1<sup>er</sup> juin 1965, à 16<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 11 juillet 1966.

*(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 34 du 19 août 1966.)**(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 1<sup>er</sup> juin 1964, sous le n° 371.360, au nom de M. Donald Walter LAVIANA.)*

La présente invention se rapporte en général aux dispositifs d'enseignement, et plus particulièrement à des procédés et appareils utilisant l'information vidéo-sonore à des fins éducatives.

Le potentiel de la télévision dans le domaine de l'éducation est sans limite, l'information visuelle et sonore pré-enregistrée réémise étant particulièrement pleine de promesses. Toutefois, les enregistreurs vidéo à large bande sont d'un prix initial élevé et de fonctionnement coûteux. Le mouvement rapide entre la bande magnétique et la tête enregistreuse implique, dans les enregistreurs sur large bande vidéo, une durée de la tête d'enregistrement beaucoup plus courte que dans le cas de l'enregistrement des basses fréquences. Un enregistreur à large bande est requis en raison de la grande quantité d'informations contenue dans les trente images enregistrées chaque seconde pour conserver l'illusion du mouvement.

Dans la télévision d'enseignement, on peut obtenir une présentation éducative effective en utilisant une image immobile, accompagnée d'une explication sonore. En supprimant la condition requise de mouvement, l'enregistrement de l'information vidéo peut être effectué sur un enregistreur à bande du type sonore, ou sur un enregistrement phonographique, qui ont une bande étroite, de l'ordre de 10 à 20 kc. ce qui réduit considérablement le prix initial de l'appareillage, et très appréciablement les frais de fonctionnement en raison de la longue durée de la bande sonore, des enregistrements phonographiques, et des têtes d'enregistrement du type sonore.

La bande étroite, toutefois, exige plusieurs secondes pour produire une analyse totale d'image de télévision. Il est donc désirable d'offrir de nouveaux procédés et appareils d'enregistrement qui profitent au maximum des avantages de l'emmagasinage de l'information vidéo sur l'appareillage du type sonore, comprenant des moyens pour emmagasiner

temporairement l'information vidéo, et à partir desquels l'information vidéo peut être reproduite au régime d'images de télévision classiques au-dessus de la persistance de la vision humaine, et appliquée à un récepteur classique de télévision pendant une durée convenable aux fins d'enseignement.

La présente invention a donc principalement pour objet de réaliser un nouveau procédé perfectionné d'enseignement utilisant l'information vidéo et sonore fournie par les enregistrements du type sonore, ainsi qu'un nouvel appareil perfectionné d'enseignement qui utilise l'information vidéo et sonore pré-enregistrée, et dans lequel l'information vidéo utilisée a été enregistrée à un régime d'images inférieur à la persistance de la vision humaine, et est présentée à un régime d'images supérieur à cette persistance.

L'invention réside en un appareil d'enseignement comprenant un premier dispositif dans lequel est emmagasiné le message vidéo et sonore, ce premier dispositif produisant des signaux vidéo et sonores fournis par ce message emmagasiné, et produisant un signal vidéo à un premier régime d'images déterminé, un second dispositif connecté en circuit avec le premier pour emmagasiner les signaux vidéo produits par le premier dispositif, ce second dispositif reproduisant ces signaux vidéo à un second régime d'images déterminé, un troisième dispositif connecté en circuit avec le second pour présenter visuellement les signaux vidéo reproduits, et un quatrième dispositif connecté en circuit avec le premier pour la reproduction sonore du signal basse fréquence.

Plus particulièrement, l'appareil selon l'invention fait usage des possibilités que présente la largeur de bande limitée, telles que par exemple, les enregistrements phonographiques, les disques magnétiques, ou les bandes magnétiques du type sonore, sur lesquels sont enregistrés à la fois le message

vidéo et une ou plusieurs pistes sonores d'information ou de message. Afin d'emmagasiner le message vidéo sur la largeur limitée de bande de l'appareillage du type sonore, de longues durées d'inscription du message vidéo sont nécessaires, par exemple une image en 5 à 10 secondes. Ce message vidéo est reproduit et appliqué à un dispositif intermédiaire d'emmagasinage, d'une manière qui permet la lecture et la reproduction de ce message à des régimes d'images supérieurs à la persistance de la vision humaine. L'information sonore qui se rapporte au message images ou vidéo reproduit par le dispositif intermédiaire d'emmagasinage, est acoustiquement reproduit simultanément à l'image vidéo qui s'y rapporte. Durant les périodes pendant lesquelles le message vidéo n'est pas produit par la source emmagasinée, telle qu'un enregistrement phonographique, la totalité de la largeur de bande de la source peut être utilisée pour porter un certain nombre de pistes basse fréquence, portant chacune l'information sonore à différents niveaux de communication. Pour éviter les retards dans le cycle d'enseignement, pendant l'inscription de l'information vidéo sur le dispositif intermédiaire d'emmagasinage, ce dernier peut comprendre deux parties pratiquement similaires, le message vidéo de la source étant emmagasiné de manière alternée, d'abord dans une partie du dispositif intermédiaire d'emmagasinage, puis dans la seconde. Par suite, le message vidéo enregistré est toujours disponible dans le dispositif intermédiaire d'emmagasinage pour transformation au régime désiré d'images.

D'autres objets et avantages, ainsi que les nouvelles caractéristiques de la présente invention ressortiront mieux de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

La figure 1 est un tableau synoptique illustrant la relation réciproque entre les diverses fonctions de l'invention;

La figure 2 est un tableau synoptique illustrant une forme de réalisation de l'invention;

La figure 3 est un tableau synoptique illustrant une deuxième forme de réalisation de l'invention;

La figure 4 est un tableau synoptique représentant une autre forme encore de réalisation;

La figure 5 est une élévation de côté, partie en coupe, et en partie schématique, de l'appareil construit selon la forme de réalisation représentée à la figure 4;

La figure 6 est une élévation de côté, partie en coupe, d'un appareil construit selon la forme de réalisation de la figure 4;

Les figures 7 et 8 sont des graphiques montrant comment l'information vidéo et sonore peut être synchronisée pour assurer des cycles convenables d'enseignement.

En référence aux dessins, et plus particulièrement à la figure 1, le tableau synoptique représenté il-

lustre les diverses fonctions de l'invention, ainsi que leur relation. Ainsi qu'indiqué ci-dessus, il est désirable d'emmagasiner ou d'enregistrer à la fois l'information ou message vidéo et sonore sur un appareil de type sonore. Puisque l'information vidéo à emmagasiner consiste en une ou plusieurs images immobiles, les images individuelles peuvent être enregistrées sur des dispositifs à bande étroite par une lente exploration de l'image. Par suite, afin de laisser de l'espace également pour l'enregistrement d'une ou plusieurs pistes sonores dans un véhicule commun de communication, l'exploration sur le véhicule d'une image du message vidéo peut demander plusieurs secondes. En cas d'utilisation d'enregistrements stéréo phonographiques, le message vidéo peut être enregistré dans une piste et le message sonore dans l'autre. Si l'on utilise la bande stéréomagnétique, le message vidéo peut être enregistré sur une piste et le message sonore sur l'autre. Plusieurs autres procédés peuvent également être appliqués pour disposer l'information vidéo et sonore sur le même véhicule, par exemple par division du temps, division de fréquence, ou division de phase.

Le bloc 10 de la figure 1 représente le dispositif d'emmagasinage des signaux basse fréquence et vidéo, et peut être l'un quelconque des appareillages de type sonore du commerce dont il a été question ci-dessus. La première partie de l'appareil d'enseignement est donc le dispositif d'emmagasinage de type basse fréquence qui renferme à la fois l'information sonore et vidéo, l'information vidéo étant emmagasinée à un régime d'images inférieur à la persistance de la vision humaine. Il est maintenant nécessaire de changer le message vidéo exploré lentement en un régime d'exploration supérieur à la persistance de la vision humaine de manière que le signal vidéo puisse être utilisé par un détecteur vidéo 16, tel qu'un poste de télévision classique pour présenter l'image du message vidéo en une vue persistante continue. La fonction consistant à convertir l'information vidéo à bande étroite ou explorée lentement, en des régimes d'exploration normalisés, est accomplie par l'appareil représenté par le bloc 12. L'information d'exploration lente emmagasinée dans le dispositif d'emmagasinage des signaux vidéo et sonores 10 est inscrite dans le dispositif d'emmagasinage et convertisseur 12 du signal vidéo au lent régime d'exploration de son enregistrement original, et emmagasiné pendant une durée préalablement déterminée. Cette information est ensuite lue, sans destruction de l'information emmagasinée, aux régimes normalisés d'exploration, ou à tout autre régime supérieur à la persistance de la vision humaine satisfaisant aux conditions requises du détecteur vidéo 16, et appliquée à ce détecteur. L'appareil destiné à accomplir cette fonction d'emmagasinage et de conversion du régime

d'exploration du signal vidéo sera décrit en détail plus loin.

L'information sonore emmagasinée dans le dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo est synchronisée avec l'information vidéo pour permettre la lente inscription, l'information sonore étant acoustiquement reproduite, dans le dispositif 18 de sélection et de reproduction sonore, simultanément à la présentation sur le détecteur vidéo 16 de l'information vidéo qui s'y rapporte.

Afin d'éliminer les interruptions ou intervalles entre les différentes images, qui pourraient résulter du temps d'inscription relativement lent pour le transfert de l'information vidéo entre le dispositif d'emmagasinage 10 et le dispositif de conversion 12, l'appareil est pourvu d'un autre dispositif 14 d'emmagasinage et convertisseur du signal vidéo. Les dispositifs représentés par les blocs 12 et 14 sont pratiquement identiques, l'information vidéo étant emmagasinée dans ceux-ci de manière alternée. Le seul retard se produira au moment du démarrage initial de l'appareillage, la première image étant inscrite dans le dispositif 12 d'emmagasinage et de conversion, puis lue à un régime élevé d'exploration et présentée sur le détecteur vidéo 16. Dès que la première image est inscrite dans le dispositif 12, une seconde image est inscrite dans le dispositif 14 d'emmagasinage et de conversion. Lorsque le temps de présentation de la première image sur le détecteur vidéo 16 est expiré, l'image emmagasinée dans le dispositif 14 est immédiatement lue et une troisième image s'inscrit dans le dispositif 12. Le signal sonore est synchronisé avec le signal vidéo de manière que le signal acoustiquement reproduit par le dispositif 18 de sélection et de reproduction sonore se rapporte toujours à l'image particulièrement présentée sur le détecteur vidéo 16.

Les dispositifs de sélection et de reproduction sonore peuvent être des casques téléphoniques, des haut-parleurs classiques, un poste de radio, ou tout autre dispositif de reproduction sonore. En cas d'utilisation d'un poste de radio, un petit émetteur radio de puissance limitée peut être incorporé au dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo.

Le message sonore peut même consister en un certain nombre de pistes destinées à porter l'information sonore à différents niveaux de communication, selon la description détaillée décrite dans le brevet français n° 1.410.180 du 4 octobre 1963, et concédée à la même société demanderesse. L'information vidéo peut alors être divisée en parties d'examen ou d'épreuves. Durant la partie instructive de la présentation, il suffit d'utiliser une seule voie de fréquence vocale, laissant ainsi dans la largeur de bande de l'appareillage d'enregistrement et

de reproduction de type sonore la place pour l'information vidéo. La partie d'examen de la présentation peut être agencée en synchronisme avec les signaux vidéo de manière à disposer de la totalité de la bande pour un certain nombre de voies de fréquence vocale, ce qui assure l'instruction du type en boucle fermée décrite dans la susdite demande. Le dispositif 18 de sélection et reproduction sonore comprendrait alors un commutateur sélectif de telle sorte que l'étudiant qui sélectionne une réponse à une question d'examen particulière soit automatiquement relié à la voie correcte de fréquence vocale pour instruction supplémentaire si sa réponse est correcte, ou pour instruction corrective en cas d'une réponse incorrecte.

Le procédé d'enseignement utilisant les fonctions que l'on vient de décrire consiste donc : à produire un premier signal vidéo au moyen d'une source emmagasinée, au lent régime d'exploration de son emmagasinage, selon la description en référence au dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo; à emmagasiner le premier signal vidéo dans un dispositif d'emmagasinage, à ce même régime lent d'exploration, selon la description en référence au dispositif 12 d'emmagasinage et de conversion des signaux vidéo; à produire un second signal vidéo au lent régime d'exploration au moyen de la source emmagasinée; à emmagasiner ce second signal vidéo dans le dispositif d'emmagasinage et convertisseur selon la description en référence au dispositif 14 d'emmagasinage et de conversion de signal vidéo; à convertir le premier signal vidéo au régime rapide d'exploration qui produit des images au-dessus de la persistance de la vision humaine; à présenter le premier signal vidéo sur un détecteur vidéo, selon la description en référence au détecteur vidéo 16; à engendrer et à reproduire acoustiquement un premier signal sonore simultanément à la présentation visuelle du premier signal vidéo; et à la fin du premier signal vidéo, à convertir le second signal vidéo au régime rapide d'exploration et à le présenter sur le détecteur vidéo. Un second signal sonore est également engendré et reproduit acoustiquement simultanément à la présentation du second signal vidéo. Ce cycle peut être répété durant la période instructive désirée, les signaux vidéo et sonores étant produits en synchronisme de manière à toujours donner l'information sonore se rapportant à l'image présentée sur le détecteur vidéo. Ce dernier peut être un unique récepteur de télévision, un grand écran, ou plusieurs récepteurs de télévision.

On peut effectuer l'emmagasinage et la conversion du signal vidéo aux régimes d'exploration supérieurs à la persistance de la vision humaine en changeant le signal vidéo électrique produit par l'appareillage, tel que : enregistrement phonographique ou appareil à bande sonore, en un signal

optique; en changeant ce signal optique en un signal électrique; en emmagasinant ce signal électrique et en effectuant la lecture du signal vidéo électrique aux régimes classiques d'exploration pour obtenir le signal vidéo électrique destiné à être appliqué au détecteur vidéo 16. La figure 2 représente cette forme de réalisation de l'invention, les références numériques identiques des figures 1 et 2, ainsi que celles des autres figures, indiquant les constituants semblables. Le dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo que l'on vient de décrire, produit un signal vidéo électrique qui est appliqué au dispositif 20 de conversion électrique-optique. Ce dispositif 20 peut être un cinescope ou tube de télévision classique, pourvu du montage associé pour son fonctionnement correct, selon la technique bien connue. L'information vidéo à lente exploration fournie par le dispositif 10 d'emmagasinage des signaux vidéo et sonores, est également explorée lentement par le cinescope produisant un signal optique. Le dispositif de connexion électrique-optique est en relation optique, ainsi qu'indiqué en 22, avec l'appareillage destiné à convertir le signal optique en un signal électrique et à emmagasiner ce signal électrique. Le dispositif d'emmagasinage et de conversion optique-électrique est représenté par le bloc 24. Les lentilles, ou groupes de lentilles 22, assurent le point focal désiré pour appliquer le signal vidéo optique fourni par le dispositif 20 de conversion électrique-optique, au dispositif 24 d'emmagasinage et de conversion optique-électrique.

Le dispositif 24 de conversion optique-électrique et d'emmagasinage peut être un tube de mémoire électronique qui convertit l'information optique ou lumineuse en un signal électrique emmagasiné ou diagramme de charges. La lecture du diagramme de charges électriques emmagasinées peut être effectuée au moyen d'un faisceau d'électrons sans éliminer le diagramme ou l'image des charges, de sorte que la lecture peut être effectuée autant de fois qu'il est nécessaire. Le signal lumineux fourni par le dispositif 20 de conversion électrique-optique est appliqué sur la cible du tube électronique de mémoire, puis la lentille du tube de mémoire peut être coiffée pour empêcher tout éclairage supplémentaire de sa cible. Le signal lumineux, dû aux propriétés photoconductrices de la cible, crée un diagramme de charges qui peut être lu électriquement au moyen d'un faisceau d'électrons, sur une base de copies multiples. On peut effacer, lorsqu'on le désire, l'image vidéo du tube de mémoire en polarisant le faisceau électronique à la coupure, ou en réduisant la tension de cible pour empêcher le faisceau de se poser sur celle-ci. Un autre procédé d'effacement du signal vidéo emmagasiné consiste à projeter sur la cible du tube de mémoire une source d'éclairage de niveau élevé uniforme. Une description complète d'un tube électronique de mémoire que

l'on peut utiliser pour la conversion du signal vidéo optique en signal vidéo électrique et l'emmagasinage de ce signal, est donnée dans le brevet des Etats-Unis n° 3.046.431, délivré le 24 juillet 1962 au nom de J.F. Nicholson.

Le dispositif 26 de conversion électrique-optique, et le dispositif 30 de conversion optique-électrique et d'emmagasinage sont similaires à l'appareillage décrit en référence aux dispositifs 20 et 24, et l'objectif 28 est similaire à l'objectif 22, décrit plus haut. Ainsi qu'expliqué au cours de la description de la figure 1, des dispositifs de conversion et d'emmagasinage en double sont requis si l'on désire éliminer le retard entre les images apparaissant sur le détecteur vidéo 16 en raison du temps d'inscription relativement lent de l'information vidéo sur le dispositif intermédiaire d'emmagasinage. La partie sonore de la figure 2 est identique à celle de la figure 1 déjà décrite.

La figure 3 représente une forme de réalisation de l'invention selon laquelle le signal vidéo électrique produit par le dispositif 10 d'emmagasinage des signaux vidéo et sonores est électriquement inscrit ou emmagasiné et électriquement lu sur une base de copies multiples, au moyen de l'appareil représenté par les blocs 32 et 34. La modification du signal vidéo électrique en signal optique, et à nouveau en signal électrique, a donc été supprimée dans cette forme de réalisation. Les dispositifs 32 et 34, de conversion électrique d'exploration et d'emmagasinage, peuvent être constitués par un tube électronique de mémoire du type pourvu de canons à électrons diamétralement opposés et qui projette un faisceau d'électrons sur les côtés opposés d'une cible. Le canon d'inscription peut inscrire l'information sur la cible selon un régime d'exploration, et le canon de lecture peut effectuer la lecture de l'information emmagasinée, sur une base de copies multiples, selon un autre régime d'exploration. Par suite, le signal vidéo électrique au régime d'exploration inférieur à la persistance de la vision humaine, fourni par le dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo, est appliqué au canon d'inscription et le faisceau d'électrons de ce dernier transforme le signal vidéo en un diagramme de charges électriques emmagasinées sur la cible de mémoire. Le canon de lecture explore alors la cible de mémoire, par son impact sur le côté opposé de cette dernière, à un régime supérieur à la persistance de la vision humaine, de manière à créer ainsi sur la cible, sur une base de copies multiples, un signal vidéo électrique qui est appliqué au détecteur vidéo 16. On peut effacer, lorsqu'on le désire, l'image électrique emmagasinée en coupant le canon de lecture et en éclairant simultanément la totalité de la surface de l'élément photoconducteur de la mémoire, directement au moyen d'une forte lumière. On peut également effectuer l'effacement

en explorant la totalité de cette surface au moyen d'un faisceau électronique non modulé du canon d'inscription, sous une intensité contrôlée; on peut encore effacer le diagramme en coupant le canon de lecture. Un tube type de conversion d'exploration et de mémoire que l'on peut utiliser est décrit dans le brevet des États-Unis G.L. Cox n° 3.124.715 du 10 mars 1964.

Un autre type de tube électronique de mémoire que l'on peut utiliser est le type exigeant seulement un canon à électrons. L'information vidéo est inscrite sur la cible de mémoire avec un canon à électrons, au lent régime d'exploration de la source 10, et lue sur une base de copies multiples à un régime d'exploration supérieur à la persistance de la vision humaine avec le même canon. Le signal vidéo d'entrée est appliqué au canon, et le signal vidéo de sortie est pris sur la cible de mémoire.

La figure 4 est un tableau synoptique d'une autre forme de réalisation de l'invention, dans laquelle le dispositif d'emmagasinage et de conversion fonctionne selon des principes mécaniques. Plus particulièrement, le signal vidéo électrique produit par le dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo est emmagasiné dans des dispositifs 36 et 38 de conversion électrique-mécanique, et mécanique-électrique, et d'emmagasinage tels qu'un tambour magnétique. Le message emmagasiné est alors à nouveau transformé en un signal électrique au moyen d'une tête de lecture classique. La vitesse ou le nombre de Tpm du dispositif d'emmagasinage mécanique est accélérée au moment de la lecture, afin d'assurer la conversion d'exploration requise du lent régime d'exploration auquel le signal vidéo a été emmagasiné, au régime rapide supérieur à la persistance de la vision humaine. On expliquera plus facilement cette forme de réalisation au moyen d'exemples effectifs.

Un exemple de la forme de réalisation de la figure 4 est représenté à la figure 5, sur laquelle les références numériques identiques désignent les constituants similaires. La figure 5 comprend un dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo, un détecteur vidéo 16, et un dispositif 18 de sélection et de reproduction sonore, selon la description ci-dessus, ainsi que des dispositifs 36 et 38 de conversion électrique-mécanique et mécanique-électrique et d'emmagasinage. Plus particulièrement, les dispositifs 36 et 38 sont chacun constitués de tambours magnétiques identiques 40 et 42, de têtes combinées lecture-inscription 44 et 46, toutes deux entraînées par un dispositif de commande commun 48, qui peut être un moteur synchrone. Les têtes de lecture-inscription 44, 46 sont connectées au moyen d'un commutateur 50 pourvu de contacts mobiles 52, 54 et de contacts fixes 56, 58, 60, 62. Un accouplement mécanique convenable 64 assure le déplacement à l'unisson des contacts

mobiles 52, 54. Par suite, lorsque l'une des têtes est électriquement connectée au détecteur vidéo 16, l'autre est électriquement connectée à la source 10 de signaux vidéo. Grâce à cet agencement, l'un des tambours magnétiques peut enregistrer l'information vidéo fournie par la source 10, alors que l'information vidéo emmagasinée sur l'autre tambour magnétique est lue et appliquée au détecteur vidéo 16. Par exemple, ainsi que le montre la figure 5, la tête magnétique lecture-inscription 44 est connectée au dispositif 10 d'emmagasinage de signaux vidéo et se trouve par suite en position pour recevoir et inscrire sur le tambour 40 le signal vidéo fourni par le dispositif 10. La tête magnétique lecture-inscription 46 est connectée au détecteur 16, et se trouve par suite en position pour lire le signal vidéo précédemment emmagasiné sur le tambour magnétique 42 et l'appliquer au détecteur vidéo 16.

Pour obtenir la conversion des vitesses d'exploration du régime lent d'emmagasinage du dispositif 10 au régime rapide requis pour l'application au détecteur 16 d'un signal persistant, on peut utiliser un agencement d'accouplement basse vitesse-haute vitesse, grâce auquel l'un des tambours est en prise avec un accouplement à faible vitesse, et l'autre en prise avec un accouplement grande vitesse. Plus particulièrement, les accouplements à grande vitesse 70 et 72 peuvent être entraînés directement par l'arbre de transmission 74 de la commande 48, la vitesse du moteur et le diamètre des tambours magnétiques 40, 42 étant choisis de manière à assurer le mouvement relatif désiré entre les tambours magnétiques 40 et 42, et les têtes de lecture-inscription 44, 46, afin de fournir, quand l'accouplement à grande vitesse est engagé, un signal vidéo au régime d'exploration satisfaisant aux conditions requises du détecteur vidéo 16. Les accouplements 76, 78 à faible vitesse peuvent être entraînés au moyen d'un train d'engrenages convenable, 79, comprenant les engrenages 80, 82, 84 et 86, de manière à assurer une vitesse de tambour magnétique satisfaisant aux conditions requises de la source vidéo 10. L'engrenage 86 est fixé à l'arbre creux 88, lui-même fixé aux accouplements 76 et 78. Les tambours magnétiques 40, 42, sont reliés par les arbres creux aux accouplements à grande vitesse et à faible vitesse, le tambour 40 étant relié au moyen de l'arbre creux 90 à l'accouplement 70 à grande vitesse, et à l'accouplement à basse vitesse 76; le tambour 42 étant relié par un arbre creux 92 aux accouplements 78 à faible vitesse et 72 à grande vitesse. Ces arbres 88, 90 et 92, étant creux, ont pour fonction de permettre à l'arbre 74 de la commande 48 d'entraîner l'accouplement 72 à grande vitesse. Si on le désire, on peut utiliser deux dispositifs d'entraînement distincts, par exemple deux moteurs synchrones connectés à une source commune d'alimentation en courant alternatif, ce qui suppri-

merait la nécessité d'utiliser les arbres creux. Les tambours magnétiques 40, 42, ainsi que les têtes de lecture-inscription 44, 46, peuvent se déplacer à l'unisson le long de l'arbre 74, au moyen d'un organe convenable (non représenté) de telle sorte que lorsque les tambours sont déplacés vers la gauche, l'accouplement 70 à grande vitesse soit en prise pour faire tourner le tambour 40 à grande vitesse et faire produire à la tête 44 lecture-inscription un signal vidéo dont la vitesse d'image est supérieure à la persistance de la vision humaine. Le mouvement des tambours est convenablement synchronisé (d'une manière non représentée) avec le commutateur 50, de telle sorte que lorsque l'un des tambours fonctionne sur le mode à grande vitesse, la tête de lecture-inscription associée soit connectée au détecteur vidéo, et lorsque l'un des tambours fonctionne sur le mode à faible vitesse, la tête de lecture-inscription associée soit connectée au dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo. Par suite, ainsi que représenté à la figure 5, lorsque l'accouplement 70 à grande vitesse est en prise, la tête de lecture-inscription 44 est connectée par l'intermédiaire du commutateur 50 au détecteur vidéo 16. Quand les tambours magnétiques sont déplacés vers la gauche, l'accouplement 78 à faible vitesse est également en prise, entraînant ainsi le tambour magnétique 42 à faible vitesse par l'intermédiaire du train d'engrenages 79.

Lorsque les tambours magnétiques 40, 42 sont déplacés vers la droite, le commutateur 50 modifie sa position, l'accouplement 76 à faible vitesse est en prise pour entraîner le tambour 40 à la faible vitesse d'inscription et l'accouplement 72 à grande vitesse est en prise pour entraîner le tambour 42 à la vitesse plus accélérée de lecture.

Un autre exemple d'agencement mécanique est représenté à la figure 6, n'illustrant, pour simplifier, que les parties 36 et 38 de conversion électrique-mécanique et mécanique-électrique. Dans l'agencement représenté à la figure 6, les têtes magnétiques d'inscription 100 et 102 sont fixes, le tambour 104 étant entraîné en rotation à vitesse constante par un dispositif de commande (non représenté). La vitesse du tambour magnétique 104 est compatible avec la source vidéo 10. Une tête de lecture 106, de même que les têtes d'inscription 100, 102, est adjacente au diamètre interne du tambour, la tête de lecture tournant à l'intérieur du tambour magnétique 104 entraînée par un dispositif de commande distinct (non représenté) pour produire une vitesse relative plus accélérée entre le tambour 104 et la tête de lecture 106 que celle existant entre le tambour 104 et les têtes fixes d'inscription 100, 102. Par suite, l'information vidéo peut être inscrite sur le tambour magnétique 10 à une vitesse compatible avec la vitesse de transfert de l'information fournie par la source 10 d'emmagasinage

de signaux vidéo, et être lue au moyen de la tête 106 à une vitesse satisfaisant aux conditions requises du détecteur vidéo 16.

En ce qui a trait au fonctionnement de l'agencement mécanique représenté à la figure 6, on supposera qu'un signal vidéo est enregistré sur la zone C du tambour magnétique 104 par la tête d'inscription 102. Le tambour 104 est ensuite déplacé ainsi que représenté en traits mixtes 108 sur cette figure, jusqu'à ce que la zone C coïncide avec la tête de lecture 106, moment auquel le signal inscrit sur cette zone C peut être lue, sur une base de copies multiples, au régime élevé d'exploration. La zone B du tambour 104 se trouve maintenant dans une position à laquelle l'information vidéo peut y être enregistrée par la tête d'inscription 100. A la fin de la lecture du signal enregistré sur la zone C, le tambour est ramené à sa position primitive, la zone B avec son signal vidéo nouvellement enregistré se trouvant alors en alignement avec la tête 106 pour la lecture, et la zone C en alignement avec la tête d'inscription 102, prête pour l'inscription d'un nouveau signal vidéo. Ce cycle peut être répété pendant la période d'enseignement.

Les figures 7 et 8 sont des graphiques illustrant deux cycles possibles d'enseignement qui peuvent être utilisés avec les procédé et appareil d'enseignement que l'on vient de décrire. En référence tout d'abord à la figure 7, considérée conjointement à la figure 1, une image 1 est inscrite dans le dispositif 12 d'emmagasinage et de conversion du signal vidéo, pendant un temps déterminé, indiqué par le trait 110, puis l'image 1 est présentée sur le détecteur vidéo 16 pendant un temps déterminé, indiqué par le trait 112. Dès la présentation de l'image 1 sur le détecteur vidéo 16, commence l'instruction sonore située sur la première piste sonore, ainsi qu'illustré par le trait 114. Le message sonore se réfère naturellement à l'image particulièrement présentée sur le détecteur 16. Pendant le temps de présentation de l'image 1, un second signal vidéo 1' est enregistré sur le dispositif 14 d'emmagasinage et de conversion de signal vidéo, représenté par le trait 116, de sorte qu'il n'existe aucun délai entre les images vidéo après le court retard initial du démarrage. A la fin de l'image 1, l'image 1', qui peut être une épreuve portant sur l'information vidéo et sonore présentée en rapport avec l'image 1, est présentée sur le détecteur vidéo 16. A ce point, un certain nombre de pistes sonores peuvent être utilisées, chaque piste sonore portant un message à différents niveaux de communication. L'épreuve peut porter sur un choix multiple, avec diverses réponses proposées portant des numéros correspondant aux agencements de réception sonore commandés par chaque étudiant. La sélection d'une réponse par l'étudiant le relie automatiquement à l'une des pistes sonores représentées par les traits

114, 118 et 120. Si la réponse de l'étudiant est correcte, la piste sonore qu'il a choisie l'en informera et lui fournira une information supplémentaire pour développement latéral du sujet. Si l'étudiant choisit une réponse incorrecte, il en sera également informé et la piste sonore qu'il a choisie lui fournira l'instruction corrective à un niveau plus bas de vocabulaire. Durant la période d'épreuve, l'image 2 est enregistrée, représentée par le trait 122, et le cycle d'enseignement est prêt à se répéter à la fin de la première période d'épreuve.

La figure 8 a pour but d'illustrer que, si la largeur de bande du dispositif 10 d'emmagasinage des signaux sonores et vidéo n'est pas suffisante pour inclure les signaux vidéo et plusieurs signaux sonores, il peut être nécessaire de faire démarrer les pistes sonores représentées par les traits 118, 120, après l'enregistrement de l'image 2 représentée par le trait 122. Par suite, au lieu de faire démarrer les pistes sonores 118, 120 au moment représenté par le trait mixte 124, on devrait les faire démarrer au temps représenté par le trait mixte 126 après l'achèvement de l'enregistrement du signal vidéo 2. Ce retard qui ne sera que de l'ordre de quelques secondes seulement, n'est toutefois pas préjudiciable car les quelques premières secondes seront utilisées par les étudiants pour l'étude de la question et des réponses proposées. En outre, la piste sonore 1 sera toujours effective et pourra être utilisée pour les instructions d'épreuves.

On vient donc de décrire de nouveaux procédés et appareils d'enseignement perfectionnés qui utilisent l'information vidéo et sonore comme techniques efficaces d'enseignement. L'information vidéo est lentement explorée sur l'appareillage du type sonore, d'un prix initial et d'entretien bien inférieur à l'appareil d'enregistrement vidéo à large bande, et l'information vidéo lentement explorée est ensuite emmagasinée temporairement d'une manière qui permet la lecture de copies multiples à des vitesses plus accélérées d'exploration. La lecture de l'information vidéo produit des images vidéo de haute qualité, persistantes, pour réception sur un récepteur classique de télévision. L'invention offre donc un appareil d'enseignement de bas prix, qui nécessite relativement peu d'entretien, permet la préparation d'avance à peu de frais de la matière sonore-visuelle, et fournit une information vidéo de haute qualité. De plus, le signal sonore est synchronisé pour produire le message sonore se référant à l'information vidéo particulière en cours de présentation sur le détecteur vidéo.

#### RÉSUMÉ

L'invention se rapporte en général aux dispositifs d'enseignement, et plus particulièrement à des procédés et appareils utilisant l'information vidéo-sonore à des fins éducatrices.

L'invention consiste essentiellement en un appareil d'enseignement comprenant un premier dispositif dans lequel est emmagasiné le message vidéo et sonore, ce premier dispositif produisant des signaux vidéo et sonores à partir de ce message emmagasiné, et produisant le signal vidéo à un premier régime d'image déterminé; un second dispositif connecté en circuit avec le premier pour emmagasiner les signaux vidéo produits par celui-ci, ce second dispositif reproduisant les signaux vidéo à un second régime d'image déterminé; un troisième dispositif connecté en circuit avec le second pour présenter visuellement les signaux vidéo reproduits; et un quatrième dispositif connecté en circuit avec le premier dispositif pour reproduire acoustiquement le signal sonore.

L'invention peut également comprendre l'un ou plusieurs des points suivants, qui n'ont aucun caractère restrictif :

a. Le second dispositif comporte une première et une seconde parties pratiquement similaires pour emmagasiner d'une manière alternée les signaux vidéo produits par le premier dispositif; ce second dispositif reproduisant ces signaux vidéo d'une manière alternée, à ce second régime d'images déterminé;

b. Le premier dispositif produit les signaux vidéo à un régime d'images inférieur à la persistance de la vision humaine;

c. Le second dispositif comprend un cinquième dispositif connecté en circuit avec le premier pour convertir les signaux vidéo électriques en signaux vidéo optiques; un sixième dispositif en relation optique avec le cinquième pour convertir ce signal vidéo optique en un signal vidéo électrique emmagasiné;

d. Le troisième dispositif reproduit le signal vidéo électrique emmagasiné à un régime d'images supérieur à la persistance de la vision humaine;

e. Les cinquième et sixième dispositifs comportent chacun une première et une seconde parties pratiquement similaires, ces première et seconde parties du sixième dispositif étant en relation optique avec les première et seconde parties du cinquième dispositif, respectivement, afin de convertir les signaux vidéo optiques en signaux vidéo électriques emmagasinés d'une manière alternée;

f. Les signaux vidéo et sonores sont produits de manière synchronisée par le premier dispositif. Le message du signal sonore acoustiquement reproduit par le quatrième dispositif se rapportant au message du signal vidéo visuellement présenté par le troisième dispositif;

g. Le second dispositif est destiné à emmagasiner mécaniquement les signaux vidéo électriques produits par le premier dispositif, et à convertir les signaux vidéo emmagasinés mécaniquement en signaux vidéo électriques;

*h.* Les première et seconde parties du second dispositif sont destinées à emmagasiner mécaniquement d'une manière alternée les signaux vidéo électrique produits par le premier dispositif;

*i.* Le premier dispositif produit au moins une analyse totale pour chaque image vidéo à un régime inférieur à la persistance de la vision humaine, et le second dispositif reproduit un nombre déterminé de copies du signal vidéo emmagasiné à un régime d'analyse d'image supérieur à la persistance de la vision humaine;

*j.* Le message emmagasiné comporte un certain nombre de pistes sonores destinées à porter l'information sonore à différents niveaux de communication, le quatrième dispositif recevant chacune de ces pistes sonores d'une manière sélective;

*k.* Le premier signal vidéo fourni par une partie du second dispositif est présentée pendant un temps déterminé, puis le signal vidéo de l'autre partie du second dispositif est présenté pendant un temps déterminé, le second dispositif recevant et emmagasinant un nouveau signal vidéo pendant le temps de présentation du signal vidéo de l'une de ses parties;

*l.* L'image vidéo du premier dispositif a une largeur de bande étroite, et ce premier dispositif produit les diverses pistes sonores pendant au moins une partie du temps pendant lequel il ne produit pas de signal vidéo;

*m.* Le premier dispositif produit un signal d'image immobile constituant ce signal vidéo à un premier régime déterminé d'analyse d'image;

*n.* Le premier dispositif comprend un enregistrement phonographique sur lequel est emmagasiné le message vidéo et sonore.

L'invention, selon un autre aspect, réside en un procédé d'enseignement qui consiste : à emmagasiner l'information sonore et vidéo sur un dispositif de largeur de bande étroite; à produire un signal vidéo à partir de l'information vidéo emmagasinée sur ce dispositif à bande étroite; à emmagasiner ce signal vidéo; ce signal vidéo étant produit et emmagasiné au régime d'analyse d'image auquel il fut enregistré sur le dispositif à bande étroite; à convertir ce signal vidéo à un régime plus accéléré d'analyse d'image; à présenter visuellement ce signal vidéo; à produire un signal sonore à partir de l'information sonore emmagasinée sur ce dispositif à bande étroite, dont le message se rapporte à ce signal vidéo; et à reproduire acoustiquement le signal sonore simultanément au signal vidéo afin de présenter une information sonore et vidéo, continue, coordonnée, aux fins d'enseignement.

Société dite :

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

Par procuration :

Office JOSSE

Westinghouse Electric Corporation

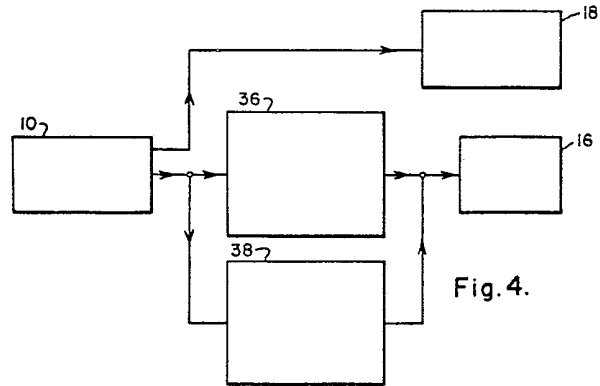


Fig. 4.

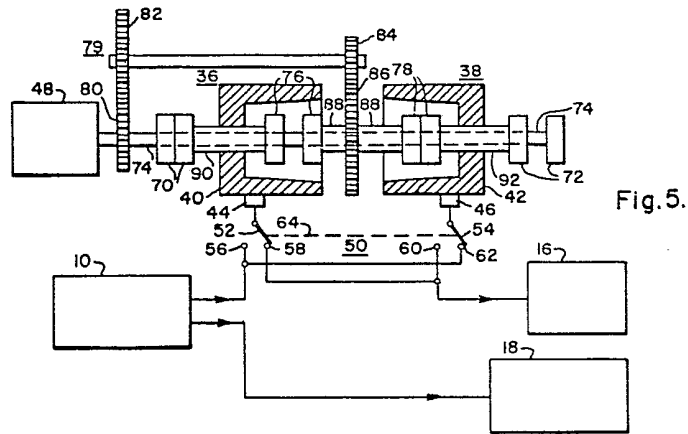


Fig. 5.

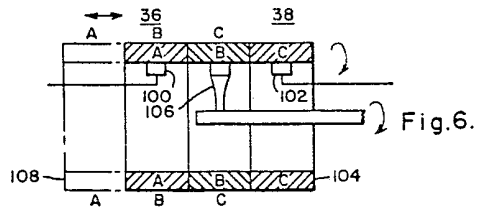


Fig. 6.

Westinghouse Electric Corporation

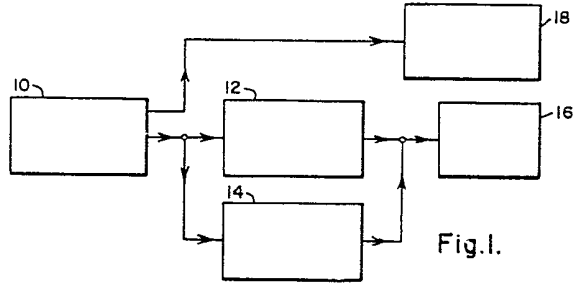


Fig. 1.

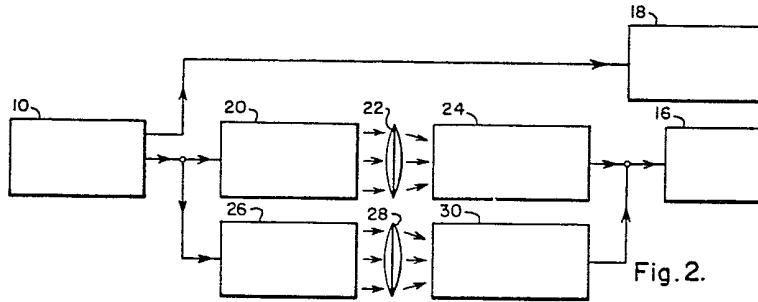


Fig. 2.

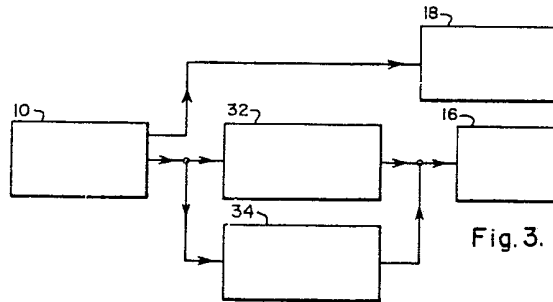


Fig. 3.

Westinghouse Electric Corporation

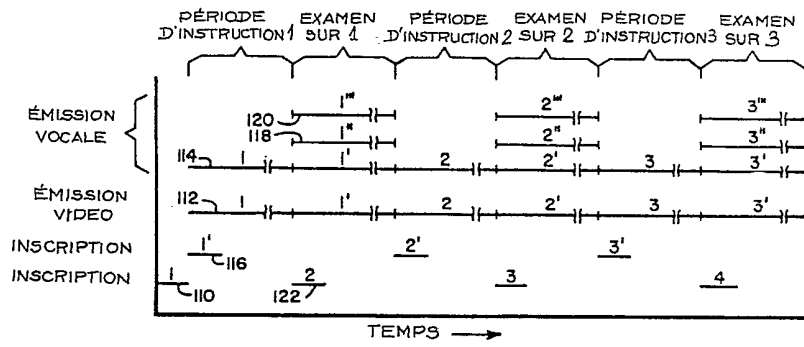


Fig. 7.

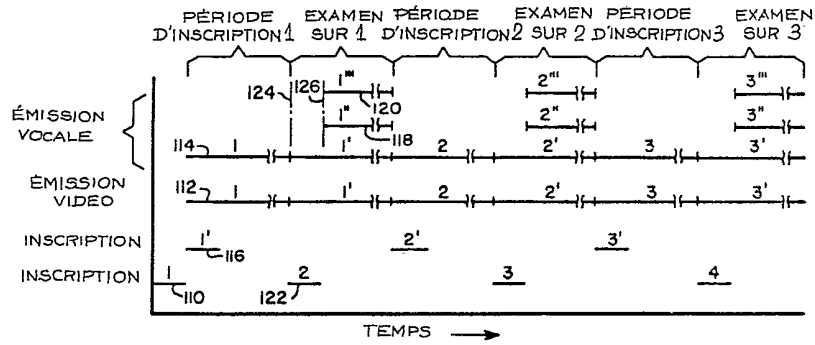


Fig. 8.