

Description

L'invention concerne un dispositif de prise de son par microphone électret.

Lors de la réalisation de systèmes de prise de son de qualité, le coût final du produit dépend essentiellement du type de microphone utilisé, le coût de celui-ci variant en raison directe de sa qualité. Lorsque la prise de son impose la mise en oeuvre de plusieurs microphones, comme dans le cas des terminaux de communication de groupe, des antennes acoustiques ou des salles de visio- ou audioconférence, le coût global peut devenir très élevé.

A l'heure actuelle, il existe principalement deux grandes familles de microphones :

- les microphones dynamiques, qui consistent en des capsules traduisant directement le mouvement de l'air, la pression acoustique, en signal électrique, ce type de capsule, passive car ne nécessitant aucune alimentation électrique, délivrant un signal très faible, lequel, de préférence, doit être amplifié au moyen d'un transformateur de très haute qualité ;
- les microphones électret, lesquels fonctionnent selon le principe de variation de capacité entre deux membranes chargées électriquement, intègrent en sortie un transistor à effet de champ et qui, grâce à cet élément actif, délivrent un signal d'amplitude plus élevée que les précédents. En contrepartie toutefois, il est nécessaire de prévoir une alimentation électrique pour ce type de microphone.

Les microphones dynamiques sont généralement utilisés pour les prises de son dans les spectacles et en studio, du fait de leur très haute qualité, mais leur prix élevé et leur encombrement irréductible ne les destinent pas à la prise de son pour terminaux téléphoniques, ou à toute prise de son économique.

Les microphones électret, fournissant un signal utile faible, nécessitent un préamplificateur afin d'amener le signal de sortie de la capsule électret à un niveau de l'ordre du volt. La capsule électret doit être alimentée en énergie électrique, car elle intègre un transistor à effet de champ. Pour une capsule "deux points" telle que représentée en figure 1a, le microphone électret M comprenant un point relié à la masse et un point recevant l'alimentation électrique et délivrant le signal audio utile, le montage habituel est représenté sur la figure 1a. Compte tenu du niveau de sortie du signal utile, lequel varie de quelques centaines de microvolts à quelques dizaines de millivolts, selon la sensibilité des capsules et la position du microphone par rapport à la source, c'est-à-dire le locuteur, ce montage nécessite la mise en oeuvre d'un étage de préamplification à grand gain.

La présence de ce gain important rend le montage très sensible au bruit de l'alimentation et aux perturbations d'origine électromagnétique. En effet, si la tension d'alimentation VM n'est pas parfaitement régulée, les variations de celle-ci sont vues comme un signal utile par l'étage de préamplification. Il en est de même pour les rayonnements ou parasites électromagnétiques, lesquels affectent l'entrée utile de l'étage de préamplification.

De tels systèmes de prise de son sont dits bruités, car ceux-ci, d'une part, présentent un faible rapport signal à bruit lorsque l'alimentation n'est pas parfaitement régulée, taux de variation inférieur ou égal à 0,5%, et, d'autre part, sont très sensibles au rayonnement électromagnétique parasite, 50 Hz, si le montage n'est pas parfaitement blindé.

Afin d'améliorer les performances de ce type de microphone, notamment leur rapport signal à bruit, on a proposé, ainsi que représenté en figure 1b, d'utiliser un montage différentiel. De cette façon, tout bruit en provenance de l'alimentation et toute perturbation influençant les deux voies, 50 Hz parasite, se retrouve, de par la symétrie du montage, sur les deux entrées du préamplificateur différentiel et se trouve donc sensiblement éliminé en sortie.

Afin de mettre en oeuvre un tel montage, il est toutefois nécessaire d'ajouter un transformateur T en sortie de la capsule, afin de permettre le couplage de celle-ci en mode différentiel.

L'utilisation d'un tel transformateur, de type élévateur, améliore la qualité de la prise de son mais présente l'inconvénient majeur d'augmenter le prix de revient et l'encombrement de ce type de dispositif. Une telle solution devient tout-à-fait irréaliste lorsqu'une pluralité de microphones doit être utilisée. En conséquence, il est difficile de réaliser des systèmes de prise de son de bonne qualité avec des microphones électret sans utiliser de transformateurs onéreux et sans l'adjonction d'un blindage électromagnétique conséquent, ce qui rend le coût des installations de prise de son correspondantes élevé, sans que le faible coût intrinsèque des microphones électret ne puisse être effectivement exploité.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités, par la mise en oeuvre d'un dispositif de prise de son par microphone électret de type différentiel dans lequel tout transformateur est supprimé.

Un autre objet de la présente invention est également la mise en oeuvre d'un dispositif de prise de son par microphone électret de bonne qualité, en raison de son fonctionnement en mode différentiel.

Le dispositif de prise de son à partir d'un microphone électret, objet de la présente invention, dans lequel des signaux délivrés par le microphone électret sont amplifiés au moyen d'un étage préamplificateur différentiel, est remarquable en ce qu'il comprend une liaison par capacité de liaison entre chaque borne de sortie du microphone électret et une entrée de l'étage préamplificateur différentiel.

Un circuit de polarisation symétrique des bornes de sortie du microphone électret est prévu, lequel comprend une première et une deuxième source de tension, symé-

triques par rapport à une tension de référence, et reliées chacune à une borne de sortie du microphone électret.

Le dispositif de prise de son à microphone électret, objet de la présente invention, trouve application à la réalisation de systèmes de prise de son de qualité dans le domaine des télécommunications, de la reconnaissance vocale, des antennes acoustiques.

Il sera mieux compris à la lecture de la description et à l'observation des dessins ci-après dans lesquels, outre les figures 1a et 1b relatives à l'art antérieur :

- la figure 2 représente un schéma de principe d'un dispositif de prise de son à microphone électret, objet de la présente invention,
- la figure 3 représente un schéma complet d'un dispositif de prise de son à microphone électret, conforme à l'objet de la présente invention, tel que représenté en figure 2,
- la figure 4 représente une variante avantageuse de mise en oeuvre du dispositif de prise de son à microphone électret tel que représenté en figure 3,
- les figures 5a et 5b représentent des courbes de réponse en fréquence du montage de la figure 1a, relatif à l'art antérieur, respectivement du descriptif de prise de son selon l'invention, tel que représenté en figure 4.

Une description plus détaillée d'un dispositif de prise de son à microphone électret, conforme à l'objet de la présente invention, sera maintenant donnée en liaison avec les figures 2 et suivantes.

Sur la figure 2 précitée, on indique que les mêmes références indiquent les mêmes éléments que dans les figures 1a et 1b relatives à l'art antérieur.

Dans le but d'amplifier les signaux délivrés par le microphone électret M au moyen d'un étage préamplificateur différentiel 3, le dispositif de prise de son selon l'invention comprend, ainsi que représenté sur la figure 2 précitée, une liaison 1 par capacité de liaison entre chaque borne de sortie du microphone électret M et une entrée de l'étage préamplificateur différentiel 3. Les capacités de liaison portent la référence 11 et 12 sur la figure 2.

En outre, un circuit de polarisation symétrique des bornes de sortie du microphone électret M est prévu, ce circuit portant la référence 2 sur la figure 2 précitée.

Il comprend une première 21 et une deuxième 22 source de tension, les tensions délivrées par les sources 21 et 22 étant symétriques par rapport à une tension de référence du dispositif, la masse du dispositif de prise de son. Chaque source de tension 21, 22 est reliée par l'intermédiaire d'une résistance 210, respectivement 220, à une borne de sortie du microphone électret M. Le dispositif de polarisation 2 doit être symétrique, les tensions d'alimentation -VM et +VM délivrées par les sour-

ces 21 et 22 étant opposées, les résistances 210 et 220 et les capacités 11 et 12 étant identiques, pour une réjection en mode commun.

Compte tenu de la liaison par capacité de liaison et de la mise en oeuvre d'une alimentation symétrique par l'intermédiaire des sources de tension 21 et 22, une telle mesure permet d'alimenter par ce biais le transistor à effet de champ de la capsule électret M, ce transistor à effet de champ n'étant pas représenté aux dessins car ce dernier est intégré à la capsule elle-même, ainsi que de transformer le montage du microphone électret M en mode différentiel, ce qui permet d'utiliser en aval de la liaison par capacité de liaison un préamplificateur différentiel 3, tel que représenté sur la figure 2, en supprimant toutefois le transformateur représenté en figure 1b.

Afin de maintenir une propriété d'insensibilité au bruit d'alimentation, propriété qui existait dans le montage de l'art antérieur en raison de l'utilisation du transformateur tel que représenté en figure 1b, il est toutefois nécessaire d'utiliser des alimentations électriques 21 et 22 bien régulées et filtrées, afin de garantir un fonctionnement optimal.

Afin toutefois d'améliorer le mode opératoire symétrique de l'ensemble, on indique que, ainsi que représenté en figure 3, l'étage préamplificateur différentiel 3 peut comprendre avantageusement sur chaque voie d'entrée un dispositif préamplificateur en mode non-différentiel, portant la référence 30 respectivement 31.

A titre d'exemple non limitatif, ainsi que représenté sur la figure 3, les préamplificateurs en mode non-différentiel 30 et 31 peuvent comporter de manière classique une borne positive formant borne d'entrée pour les signaux délivrés par les capacités de liaison 11 respectivement 12, et un couplage résistif en contre-réaction par l'intermédiaire de résistances 301 respectivement 311 sur la borne négative correspondante. Les résistances de sortie 302 et 312 permettent d'attaquer un amplificateur différentiel de sortie 32, lequel peut comporter de manière classique une borne positive formant borne d'entrée reliée à la sortie du préamplificateur 31 par l'intermédiaire d'une résistance 321 et d'une capacité 322 en parallèle connectées entre la borne d'entrée positive précitée et la tension de référence, et une borne d'entrée négative reliée d'une part, en contre-réaction par un circuit 320 capacité 323 à la borne de sortie de l'amplificateur 32, et, d'autre part, à la résistance 302 de la sortie du dispositif préamplificateur en mode non-différentiel 30.

En outre, on indique que la borne d'entrée positive de chaque dispositif préamplificateur en mode non-différentiel 30 et 31 est reliée à la tension de référence par l'intermédiaire d'une résistance d'entrée 300, respectivement 310. En outre, une résistance ajustable 313 est prévue, cette résistance reliant les deux entrées négatives de chaque dispositif préamplificateur en mode non-différentiel 30 et 31. La résistance 313 peut comporter une résistance fixe non-ajustable de valeur non nulle et permet ainsi d'effectuer un réglage de rattrapage des

différences de gain en mode non-différentiel des dispositifs préamplificateurs non-différentiels 30 et 31 précitées.

Le montage tel que représenté en figure 3 donne satisfaction. Toutefois, il nécessite, afin de garantir un fonctionnement optimal, l'utilisation d'alimentations électriques 21 et 22 bien régulées et filtrées, en raison du fait que, dans le cas où une perturbation non-symétrique apparaît sur les sources d'alimentation électrique 21 et 22 précitées, la différence des bruits d'alimentation ainsi formée se retrouve en sortie du montage, c'est-à-dire à la sortie du préamplificateur différentiel 3.

Une amélioration notoire du dispositif, objet de la présente invention, tel que représenté en figure 3, peut alors être apportée, ainsi que représenté en figure 4, afin de diminuer le bruit inhérent aux deux tensions d'alimentation 21 et 22 dans le cas notamment où des perturbations de bruit non-symétriques apparaîtraient sur ces alimentations.

Dans ce but, ainsi que représenté sur la figure 4 précitée, le dispositif de prise de son à microphone électret, objet de la présente invention, comprend en outre, entre l'étage préamplificateur différentiel 3 et la liaison par capacité de liaison, sur chacune des voies d'entrée de l'étage préamplificateur différentiel 3 précité, un circuit de couplage inversé de chacune des voies d'entrée au circuit de polarisation symétrique. Ce circuit de couplage inversé, dit de réjection d'alimentation, permet de réinjecter au niveau de chaque borne d'entrée de l'étage préamplificateur différentiel les tensions délivrées par les sources de tension symétriques inversées, privées de leur composantes continues.

De cette façon, on comprend que chaque entrée de l'étage amplificateur différentiel 3 voit ainsi la somme des bruits des deux alimentations 21 et 22 précitées, ce bruit disparaissant alors en sortie puisque le montage effectue la différence des signaux d'entrée.

Ainsi qu'on l'a représenté de manière plus détaillée sur la figure 4, on indique que le circuit de couplage 4 comporte un premier et un deuxième circuit, formés chacun par une résistance et un condensateur électrique en série, portant les références 211, 212, respectivement 221, 222. Le premier circuit 211, 212 est connecté entre la deuxième source de tension négative 21 et la première entrée de l'étage amplificateur différentiel 3, c'est-à-dire en aval de la capacité de liaison 11. Le deuxième circuit 221, 222 est connecté entre la première source de tension positive 20 et la deuxième entrée de l'étage préamplificateur différentiel 3, c'est-à-dire en aval de la capacité de liaison 12.

Pour un résultat optimum, on indique en outre que le circuit de réjection d'alimentation 4 doit être identique au circuit de polarisation 2, la résistance 211 étant identique à la résistance 210, la résistance 221 identique à la résistance 220, la capacité 212 identique à la capacité 12 et la capacité 222 identique à la capacité 11.

Des essais comparatifs ont été effectués afin de mettre en évidence la qualité du dispositif de prise de

son à microphone électret, objet de la présente invention, et sa robustesse aux perturbations électro-magnétiques notamment par rapport aux dispositifs de l'art antérieur.

A cet effet, on a représenté sur la figure 5a, la réponse du montage de l'art antérieur représenté en figure 1a à une perturbation du secteur d'alimentation électrique, c'est-à-dire à une fréquence de 50 Hz. La figure 5a est graduée en ordonnées en décibels et, en abscisses, en fréquences. Les essais ont été effectués en présence d'un bruit rose et d'une raie à 50 Hz due à une perturbation du secteur ainsi qu'aux fréquences harmoniques de celui-ci. La réponse du circuit, tel que représenté en figure 1a relative à l'art antérieur, présente de manière manifeste un bruit parasite à la fréquence du secteur précédemment mentionné.

Au contraire, dans le cas de la figure 5b, la réponse du montage de la figure 4, tel que représenté précédemment dans la description, dans des conditions analogues de perturbation de bruit, montre clairement une diminution de 18 dB sur l'amplitude de la raie à 50 Hz, soit un niveau huit fois inférieur. La réponse en fréquence du dispositif, objet de la présente invention, n'est dans ce cas plus affectée par la présence du perturbateur.

Le dispositif de prise de son par microphone électret, objet de la présente invention, précédemment décrit, est particulièrement avantageux dans la mesure où, par le seul remplacement du transformateur par un circuit de couplage par liaison capacité, les résultats, en qualité de prise de son, sont toutefois identiques aux circuits de l'art antérieur comportant de tels transformateurs, alors que les coûts de prix de revient de mise en oeuvre de ces circuits ont été notoirement diminués.

En outre, la mise en oeuvre de ces circuits, conformément à l'objet de la présente invention, est particulièrement avantageuse dans les antennes acoustiques ou dans des circuits complexes nécessitant une prise de son de qualité.

Revendications

1. Dispositif de prise de son à partir d'un microphone électret, dans lequel les signaux délivrés par le microphone électret sont amplifiés au moyen d'un étage préamplificateur différentiel, ce dispositif comprenant une liaison par capacité de liaison entre chaque borne de sortie du microphone électret et une entrée de l'étage préamplificateur différentiel, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de polarisation symétrique des bornes de sortie dudit microphone électret, comprenant une première et une deuxième source de tension, symétrique par rapport à une tension de référence, chacune reliée à une borne de sortie du microphone électret.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit étage préamplificateur différentiel com-

prend sur chaque voie d'entrée un dispositif préamplificateur en mode non différentiel.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que celui-ci comporte en outre, entre l'étage préamplificateur différentiel et ladite capacité de liaison, sur chacune des voies d'entrée de l'étage préamplificateur différentiel, des moyens de couplage inversé de chacune des voies d'entrée auxdits moyens de polarisation symétrique, de façon à réinjecter au niveau de chaque borne d'entrée de l'étage préamplificateur différentiel lesdites sources de tension symétriques inversées, privées de leur composante continue.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de couplage comportent un premier et un deuxième circuit formé par une résistance et un condensateur électrique en série, le premier circuit étant connecté entre la deuxième source de tension négative et la première entrée de l'étage préamplificateur différentiel, et le deuxième circuit étant connecté entre la première source de tension positive et la deuxième entrée de l'étage préamplificateur différentiel.

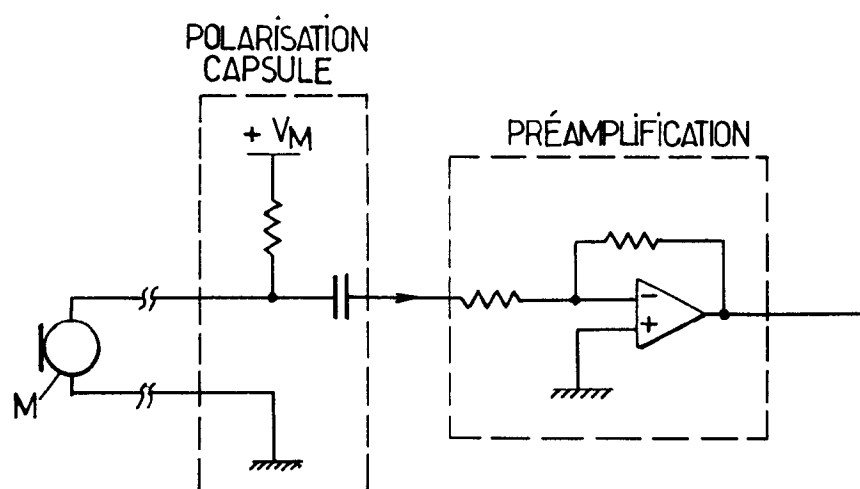


FIG. 1a. (ART ANTÉRIEUR)

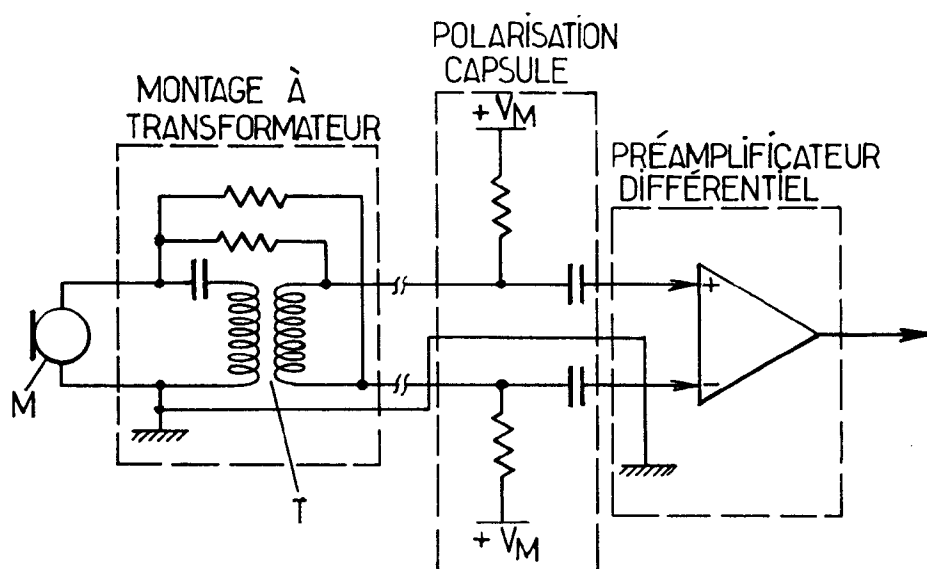


FIG. 1b. (ART ANTÉRIEUR)

FIG. 2.

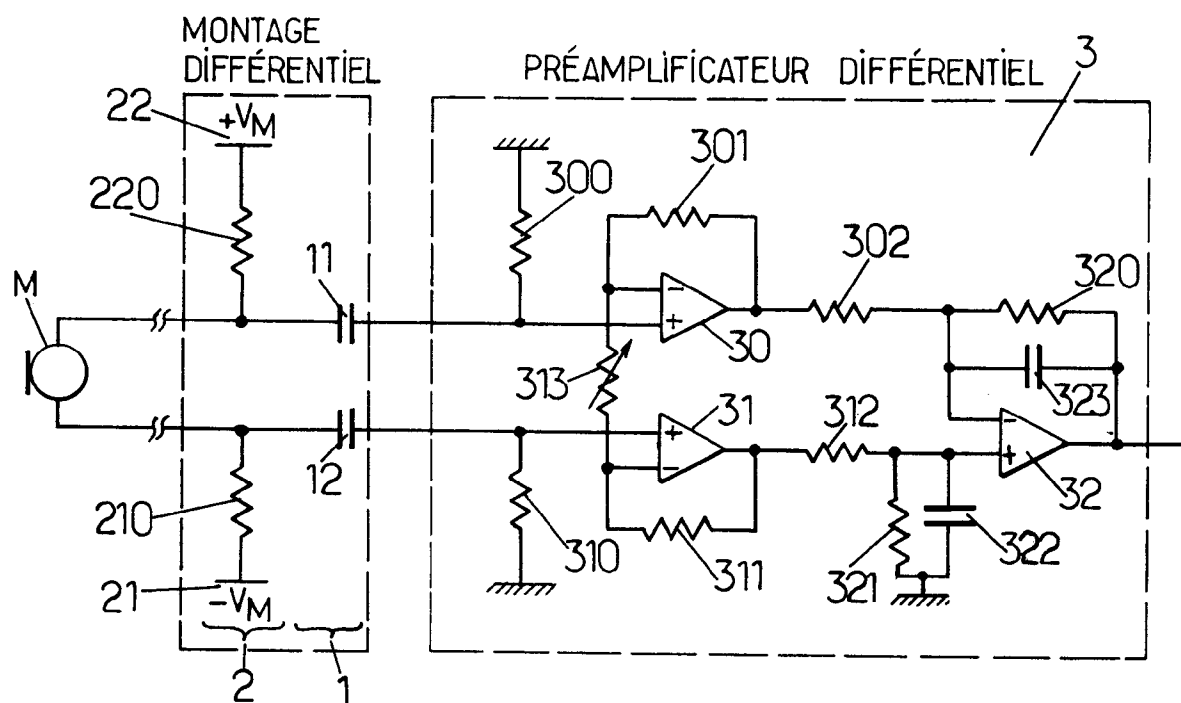
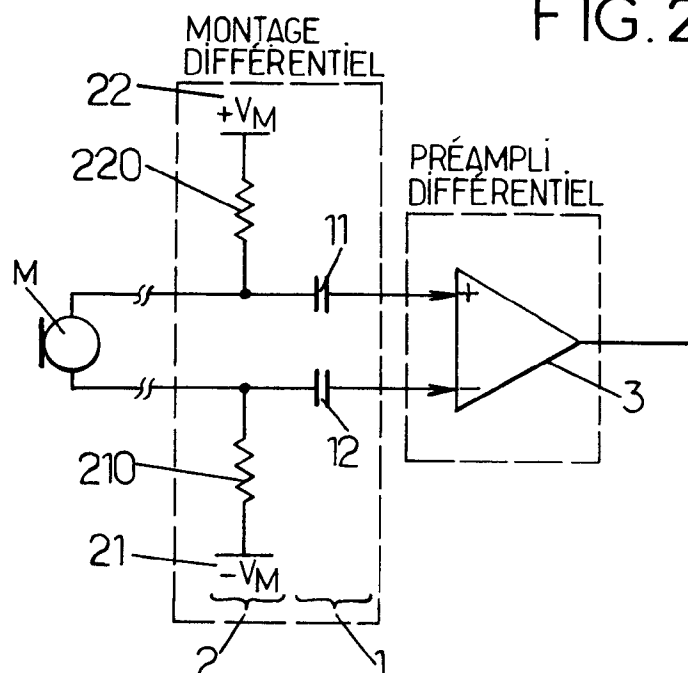
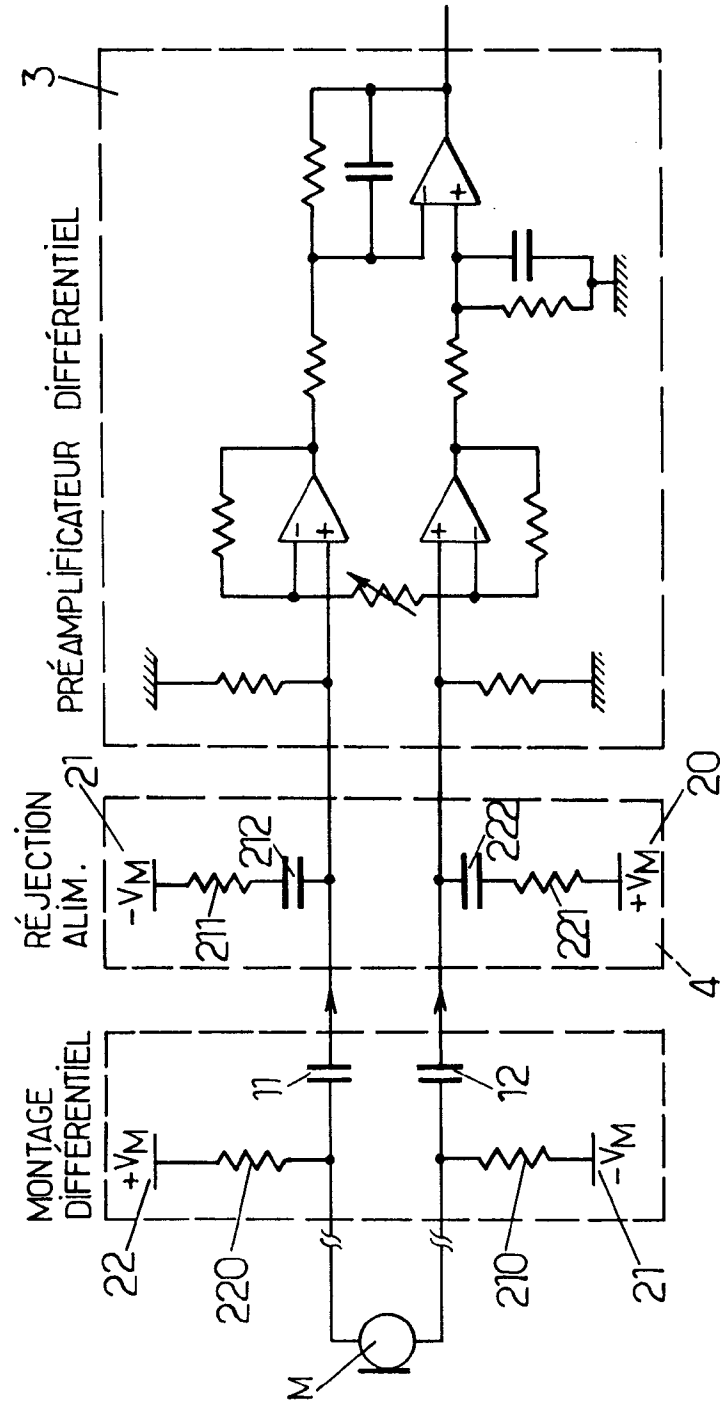


FIG. 3.

FIG. 4.



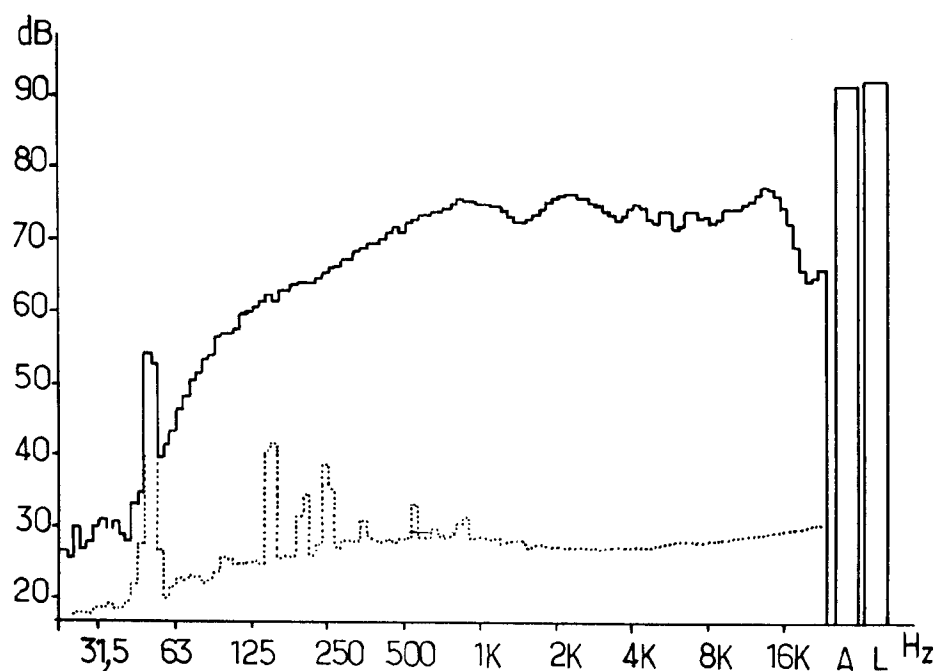


FIG. 5a. RÉPONSE DU MONTAGE DE LA FIGURE.1a. A UNE
PERTURBATION SECTEUR

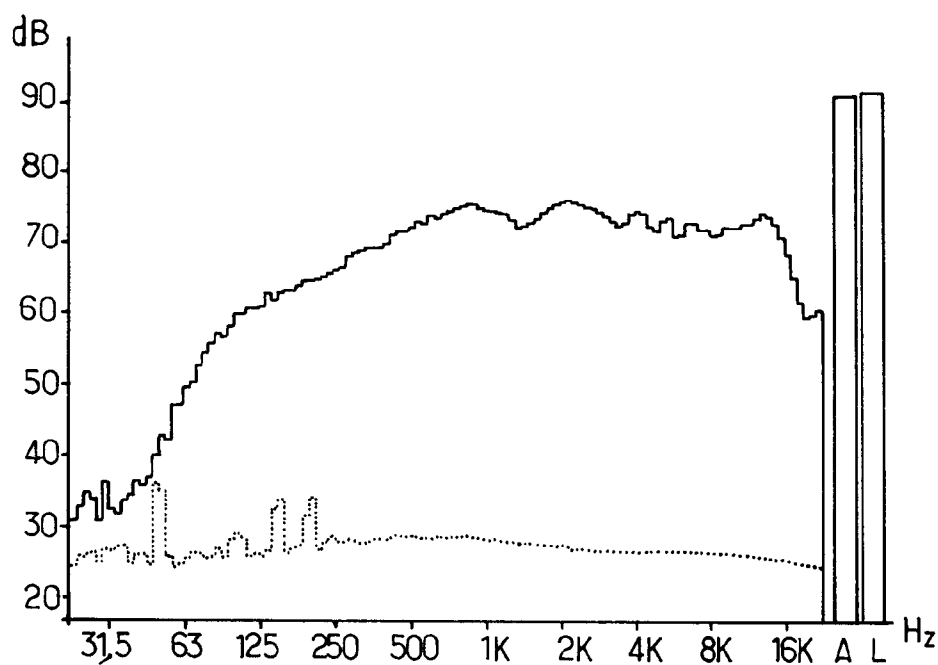


FIG. 5b. RÉPONSE DU MONTAGE DE LA FIGURE.4. A UNE
PERTURBATION SECTEUR



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 1674

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 055 650 (THOMSON CSF) 7 Juillet 1982 * page 1, ligne 25 - page 2, ligne 9 * * page 3, ligne 25 - page 4, ligne 4 * ---	1	H04R1/04 H04R19/04 H04R19/01
X	DE-A-39 33 870 (GEORG NEUMANN) 18 Avril 1991	1	
A	* colonne 1, ligne 50 - colonne 2, ligne 45 * ---	2	
A	US-A-5 315 231 (LINDER ET AL.) 24 Mai 1994 * colonne 1, ligne 11-16 * * colonne 8, ligne 29 - colonne 11, ligne 10 * ---	1,3,4	
A	US-A-3 778 561 (REEDYK) 11 Décembre 1973 * colonne 1, ligne 3-13 * * colonne 3, ligne 67 - colonne 4, ligne 19 * ---	1,3,4	
A	EP-A-0 546 571 (NEC) 16 Juin 1993 * colonne 1, ligne 1-39 * * colonne 2, ligne 19 - colonne 3, ligne 7 * -----	1,3,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) H04R H03F H04M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 Octobre 1995	Examineur Zanti, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.92 (P04/C02)