

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 82400880.9

⑤① Int. Cl.³: **H 04 R 23/00**

㉔ Date de dépôt: 11.05.82

③① Priorité: 21.05.81 FR 8110386

④③ Date de publication de la demande:
01.12.82 Bulletin 82/48

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: Bondar, Henri
314 Rue Félix Piat
F-13300 Salon de Provence(FR)

⑦② Inventeur: Bondar, Henri
314 Rue Félix Piat
F-13300 Salon de Provence(FR)

⑦④ Mandataire: Bonnetat, Christian
Cabinet PROPI Conseils 23 rue de Léningrad
F-75008 Paris(FR)

⑤④ Procédé et dispositif pour transformer une tension électrique périodique B.F. en ondes acoustiques ou inversement.

⑤⑦ Un dispositif transducteur électro-acoustique selon l'invention comporte deux groupes de pointes 1a, 1b sensiblement parallèles qui sont séparées par des écrans isolants 4. Les pointes de chaque groupe sont connectées respectivement à la borne positive et à la borne négative d'une source de tension continue (3), de l'ordre de 10.000 volts, qui rend les pointes émettrices d'un plasma d'ions. La tension continue est modulée par une tension périodique B.F. Le plasma d'ions oscille et crée des ondes acoustiques qui reproduisent analogiquement la tension B.F.

Une application est la construction de haut-parleurs.

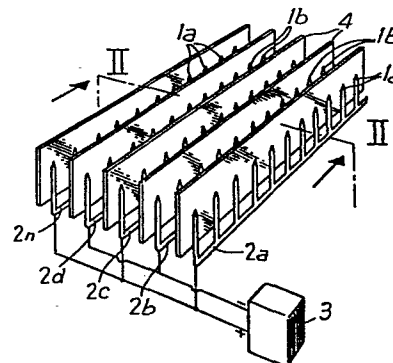


Fig. 1

Procédé et dispositif pour transformer une tension électrique périodique B.F. en ondes acoustiques ou inversement.

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif pour transformer une tension périodique B.F en ondes acoustiques ou inversement.

Le secteur technique de l'invention est celui de la construction des dispositifs transducteurs électro-acoustiques, notamment des haut-parleurs.

On a déjà proposé d'utiliser des plasma, c'est-à-dire des gaz ionisés, que l'on met en vibration électriquement pour transformer des signaux électriques, analogiques de signaux acoustiques, en ondes acoustiques.

Le brevet FR. 1.041.790 (Siegfried KLEIN) décrit un dispositif pour transformer une tension en une onde sonore ou ultra-sonore.

Ce dispositif comporte une électrode chaude, par exemple une pointe de platine, qui est soumise à une tension alternative à haute fréquence, de l'ordre de 20.000 volts et qui chauffe un tube réfractaire entourant l'électrode, lequel est recouvert d'une couche émettrice d'ions.

Le brevet FR. 73/30.746 (Henri DOUCET) décrit des haut-parleurs à plasma qui comportent une source d'ions, constituée par un fil porté à haute tension. Ce fil est placé dans un champ électrique alternatif à basse fréquence. La modulation en basse fréquence est réalisée par exemple par deux électrodes planes placées de part et d'autre du fil qui sont portées à un potentiel élevé en basse fréquence.

Les dispositifs transducteurs électro-acoustiques selon l'invention sont du type dans lesquels on crée un plasma ionisé qui constitue une sorte de membrane immatérielle et on fait vibrer celle-ci au moyen d'une tension alternative de fréquence acoustique qui communique une vibration de même fréquence au plasma et à l'air qui entoure celui-ci et qui produit une onde acoustique ou inversement.

On connaît le phénomène désigné sous le nom "d'effet de pointe", selon lequel, si l'on porte une pointe conductrice à un potentiel élevé, il se crée autour de l'extrémité de la pointe un champ électrique d'autant plus intense que l'extrémité de la pointe a un rayon de courbure faible.

Pour une pointe déterminée, lorsque la valeur de la tension dépasse un seuil, il y a ionisation des molécules de l'air, notamment des molécules d'oxygène. La pointe devient ionisante par effet de champ.

5 Les ions créés par la pointe sont de même signe que cette dernière et ils sont donc repoussés par celle-ci, quel que soit le signe de la tension.

Pour que l'activité ionisante des pointes soit maxima, c'est-à-dire pour que la quantité d'ions créée par une pointe soit
10 la plus élevée possible, il faut évacuer les ions qui sont créés au voisinage d'une pointe sinon le potentiel de l'air qui enveloppe la pointe s'élève et il tend à prendre une valeur proche de celui de la pointe, ce qui diminue le champ électrique et l'émission d'ions.

15 L'objectif de la présente invention est de procurer de nouveaux moyens transducteurs électro-acoustiques, c'est-à-dire des moyens pour transformer des tensions périodiques en ondes acoustiques et inversement, au moyen d'un plasma d'ions, plus performants que les dispositifs de ce type connus.

20 Cet objectif est atteint par un procédé suivant lequel :

- on crée un plasma d'ions au moyen d'une pluralité de pointes acérées sensiblement parallèles, qui sont portées à des potentiels, de polarité différente, suffisamment élevés pour les rendre émissives d'ions par effet de champ;

25 - et soit on module le potentiel d'ionisation appliqué aux pointes par une tension basse fréquence qui représente analogiquement des ondes acoustiques, de sorte que ledit plasma d'ions oscille à la fréquence de la tension modulante et émet des ondes acoustiques;

30 - soit, inversement, on applique des ondes acoustiques sur le plasma d'ions, de telle sorte que le potentiel d'ionisation des pointes est modulé par une tension basse fréquence qui reproduit analogiquement les ondes acoustiques

35 Un dispositif transducteur électro-acoustique selon l'invention comporte :

- une pluralité de pointes acérées qui sont disposées sensiblement parallèles les unes aux autres;

- des moyens pour porter lesdites pointes à des potentiels

de polarité opposée et suffisamment élevés pour que lesdites pointes émettent des ions;

- et des moyens pour moduler la tension appliquée auxdites pointes par une tension alternative de fréquence acoustique ou des moyens pour recueillir une tension B.F. lorsqu'on applique sur le plasma d'ions des ondes acoustiques.

De préférence, les pointes sont connectées respectivement à la borne positive et à la borne négative d'une source de tension continue qui est modulée par une tension basse fréquence.

Avantageusement des écrans isolants sont intercalés entre les rangées de pointes de polarité opposée, parallèlement à celles-ci, la longueur de ces écrans est supérieure à la largeur des pointes et les écrans dépassent au delà des extrémités des pointes.

L'invention a pour résultat de nouveaux transducteurs électro-acoustiques qui peuvent être utilisés comme haut-parleurs et comme générateurs d'ultrasons ou d'infrasons et inversement comme microphones ou hydrophones.

Les haut-parleurs selon l'invention ont une bande passante très étendue, allant des infrasons aux ultrasons. Ils présentent une bonne linéarité dans une plage étendue d'amplitude des signaux. Ils permettent d'obtenir des sons très purs et peuvent équiper des chaînes à haute fidélité. Les distorsions harmoniques et les écarts de phase des transducteurs selon l'invention sont très faibles.

Toutes les distorsions et autres défauts dus aux déformations transversales des membranes de haut-parleur sont supprimés.

Les haut-parleurs selon l'invention peuvent être construits avec des formes et des dimensions très diverses. Notamment on peut construire des haut-parleurs extra plats et des haut-parleurs de grande surface, sans aucune des limitations imposées habituellement par les membranes.

Par rapport aux haut-parleurs à plasma déjà connus, les transducteurs selon l'invention présentent des avantages grâce à l'utilisation de deux groupes de pointes de polarités opposées.

Par rapport aux haut-parleurs proposés par KLEIN, ils présentent l'avantage de ne pas comporter de pièces portées à haute température. Par rapport aux haut-parleurs proposés par H. DOUCET, ils présentent l'avantage que la tension d'ionisation est modulée

directement par la B.F d'où des appareils plus simples. De plus, dans les transducteurs selon l'invention les ions de polarité opposée se recombinent et ne créent pas des charges électriques dans le voisinage.

5 La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, des exemples de réalisation de haut-parleurs ou de transducteurs électro-acoustiques selon l'invention.

10 La figure 1 est une vue en perspective partielle d'un haut-parleur selon l'invention.

La figure 2 est une coupe transversale selon II-II de la figure 1.

La figure 3 est une vue de face d'une variante de réalisation d'un haut-parleur selon l'invention.

15 La figure 4 est un schéma d'un mode de réalisation des circuits et composants électroniques alimentant un haut-parleur selon l'invention.

L'invention a pour objet, de façon générale, des transducteurs électro-acoustiques destinés à convertir des tensions alternatives basse fréquence en ondes acoustiques qui peuvent être des ondes sonores, des ultra-sons ou des infra-sons.

20 Dans la suite de l'exposé, on décrira plus particulièrement des haut-parleurs, mais il est précisé que ce choix n'exclue pas les applications dans le domaine de la production d'ondes acoustiques ultra-sonores ou infra-sonores.

Les transducteurs selon l'invention sont réversibles, c'est-à-dire que s'ils reçoivent des ondes acoustiques, ils peuvent les convertir en signaux électriques et l'invention s'applique également aux transducteurs récepteurs d'ondes acoustiques tels que les microphones et les hydrophones.

30 La figure 1 est une vue en perspective partielle d'un haut-parleur selon l'invention. Celui-ci comporte des rangées de pointes 1a, 1b. On appelle pointe des corps présentant une extrémité suffisamment aigüe ou une arête suffisamment acérée pour donner naissance, par un effet de champ électrique, à une ionisation d'un gaz dans lequel les pointes sont placées, lequel gaz est par exemple l'air ambiant.

Par exemple, les pointes 1 peuvent être des épingles ou

des aiguilles ou des lames en acier inoxydable ou en tout autre métal, qui doit être, de préférence, inoxydable, pour éviter une usure trop rapide.

Dans l'exemple représenté, toutes les pointes 1a, 1b
5 sont parallèles et toutes les extrémités sont situées dans un même plan. Il est précisé que les extrémités des pointes pourraient être également disposées sur une surface courbe pour améliorer la directivité des ondes acoustiques.

Dans l'exemple selon la figure 1, toutes les pointes
10 d'une même rangée sont reliées entre elles par leur base et forment des peignes 2a, 2b...2n.

L'écartement entre pointes d'une même rangée est par exemple de l'ordre de quelques millimètres. Cependant, il est précisé que les rangées de pointes, notamment les rangées de pointes de polarité positive, peuvent être continues et être remplacées
15 par des lames minces, du type lame de rasoir, ayant un bord supérieur acéré, ou par des filaments très fins qui produisent également une ionisation des gaz par effet de champ électrique.

La figure 1 représente en 3, une source de tension,
20 par exemple une source de tension continue de l'ordre de la dizaine de milliers de volts.

Les peignes successifs 2a, 2b...2n, sont connectés les uns à la borne négative et les autres à la borne positive de la source 3, de sorte que les pointes de chaque rangée sont portées
25 à un même potentiel et que les pointes de deux rangées voisines sont portées à des potentiels opposés.

On désignera par 1a, le groupe de pointes de polarité positive et par 1b le groupe de pointes de polarité négative.

Les potentiels par rapport au potentiel du gaz ambiant,
30 sont suffisamment élevés pour que les pointes soient rendues ionisantes par effet de champ électrique. Le potentiel d'ionisation dépend de la nature, de la pression et de la température du gaz ambiant et du rayon de courbure de l'extrémité des pointes. Par exemple, si l'on utilise comme pointes des épingles de couturière en acier,
35 placées dans l'air, on obtient une ionisation de l'air en utilisant une source 3 qui délivre une tension continue de l'ordre de 10.000 V.

Bien entendu, il faut que la tension d'ionisation reste

inférieure à la tension de claquage entre pointes de polarité opposée, qui dépend de la distance d entre rangées de pointes. Pour un écartement d de 1 cm entre rangées de pointes placées dans l'air sec, la tension de claquage est de l'ordre de 30.000 V.

5 Les pointes positives ou négatives donnent naissance à des ions de même signe qui sont repoussés par les pointes et qui forment en avant de celle-ci un plasma d'ions positifs et négatifs.

Grâce à l'utilisation de pointes de polarité opposée, les ions de polarité opposée se recombinent lorsqu'ils se rencontrent et on évite l'accumulation d'ions à une certaine distance des pointes.

La figure 1 représente, en outre, des écrans isolants 4 qui sont intercalés entre les rangées de pointes de polarité opposée. Les écrans 4 sont composés par exemple de plaques en matière plastique isolante.

De préférence, l'écran est revêtu d'une couche mince d'un matériau ayant des propriétés électriques voisines de celles de l'air, par exemple d'une couche de résine polymérisable, qui évite une accumulation de charge contre les parois de l'écran.

20 Les écrans 4 ont une longueur supérieure à celle des pointes 1, de telle sorte qu'ils dépassent légèrement au-delà des extrémités de celle-ci.

La figure 2 représente une coupe transversale selon II-II de la figure 1. On voit sur cette figure que les écrans 4 dépassent d'une longueur h au delà du plan des pointes 1. La longueur h peut être comprise entre une limite inférieure voisine de zéro et une limite supérieure qui est de l'ordre de quelques fois la distance d entre pointes voisines de polarité opposée. Par exemple h est de l'ordre de d .

30 On a représenté schématiquement sur la figure 2 le plasma d'ions positifs et négatifs qui s'étend jusqu'à une limite P représentée en pointillés au delà de laquelle les ions de signe opposé sont presque tous recombines.

La présence d'un écran isolant 4 entre les pointes de polarité opposée permet d'utiliser une tension d'ionisation plus élevée sans claquage de l'air, et permet donc d'obtenir un plasma plus dense. Toutefois, la tension d'ionisation reste limitée par la tension de claquage de l'isolant ainsi que par des phénomènes

électrostatiques tels que la production d'aigrettes ou de micro-décharges.

Sur un prototype composé d'aiguilles de couture en acier la distance d entre rangées de pointes de polarité opposée est de l'ordre de 5 mm. Toutefois, en utilisant des pointes plus effilées, ayant un rayon de courbure de l'ordre de quelques microns, comme les pointes qui sont utilisées dans les canons à électrons ou à ions, il est possible d'utiliser une tension d'ionisation plus faible et de rapprocher les rangées de pointes de polarité opposée en plaçant celles-ci à une distance de l'ordre du millimètre, ce qui permet d'obtenir un plasma plus dense.

La source de tension 3 représentée sur les figures 1 et 2 est une source de tension continue destinée à créer le plasma d'ions.

Pour produire des ondes acoustiques, on superpose à la tension d'ionisation; une tension de modulation B.F qui reproduit analogiquement des ondes acoustiques. Cette tension de modulation fait varier le potentiel des pointes de façon périodique et cette variation de potentiel communique au plasma d'ions des oscillations qui créent dans le gaz ambiant des ondes acoustiques qui reproduisent analogiquement la tension périodique de modulation.

Les mouvements de plasma et les variations de pression sont obtenus par collision des ions sur les molécules. Il y a un transfert d'énergie cinétique entre les ions accélérés et les molécules d'air.

Inversement si, après avoir appliqué sur les pointes la tension d'ionisation, on provoque par des ondes acoustiques des vibrations de l'air qui se transmettent au plasma, les déplacements du plasma entraînent une modification du champ électrique et de la tension des pointes et on obtient une modulation de la tension d'ionisation, de sorte qu'un dispositif électro-acoustique selon la figure 1 est réversible et il peut servir de haut-parleur ou inversement de microphone.

Les figures 1 et 2 représentent un mode de réalisation préférentiel dans lequel la tension d'ionisation fournie par la source 3 est une tension continue. Il est précisé que la tension d'ionisation peut être une tension unidirectionnelle discontinue à haute fréquence. Cependant, on obtient les meilleurs résultats en

utilisant une tension d'ionisation continue.

La figure 3 représente une vue de face d'un autre mode de réalisation d'un transducteur selon l'invention, dans lequel les pointes 1a, 1b sont disposées sur des cercles concentriques et sont séparées par des écrans isolant concentriques 4.

Il est précisé qu'il n'est pas nécessaire que le nombre de pointes soit le même pour les deux polarités. Avantageusement, l'écart entre pointes positives est plus faible que l'écart entre pointes négatives.

Les pointes et les écrans qui les séparent peuvent être disposés suivant des configurations variées par exemple suivant des lignes courbées ou sinueuses ou encore en quinconce ou en zig-zag.

La figure 4 est un schéma d'un mode de réalisation des circuits et composants électroniques alimentant un haut-parleur selon l'invention.

Ces circuits comportent un oscillateur haute fréquence 5, par exemple un multivibrateur bistable qui émet par exemple une tension ayant une fréquence de l'ordre de la centaine de KHz.

La sortie de l'oscillateur 5 est connectée sur un amplificateur de puissance haute fréquence 6 qui délivre une tension de quelques dizaines de volts. La sortie de l'amplificateur 6 est connectée sur un modulateur 11 dont la sortie est connectée sur le primaire d'un transformateur 7 qui délivre au secondaire une très haute tension modulée, de l'ordre de 10.000 à 20.000 volts. La très haute tension est redressée par un redresseur qui est représenté sous une forme schématisée par des diodes 8a, 8b.

La borne de sortie positive du redresseur est connectée en parallèle sur les rangées de pointes 1a du haut-parleur, tandis que la borne négative du redresseur est connectée en parallèle sur les rangées de pointes 1b du haut-parleur.

Les pointes 1a et 1b sont ainsi portées à un potentiel continu qui provoque la création d'un plasma d'ions en avant des pointes.

La borne 9 représente l'entrée des signaux B.F qui représentent analogiquement des sons et qui proviennent par exemple d'un microphone, d'une antenne réceptrice, d'un bras de lecture, d'un tourne-disque, d'une tête de lecture d'un magnétophone etc...

Le repère 10 représente un amplificateur B.F et le

repère 11 un modulateur qui mélange la B.F à la H.F, de sorte que les pointes 1a et 1b sont soumises à une tension d'ionisation continue qui est modulée par une tension B.F.

Le redresseur 8a, 8b comporte des moyens de filtrage passe-bas, qui arrêtent la haute fréquence et laissent passer la basse fréquence.

Les pointes de polarité opposées séparées par des écrans isolants forment des capacités qui filtrent les signaux à très haute fréquence.

10 L'amplificateur de puissance H.F 6 peut fonctionner en commutation afin de limiter la dissipation de chaleur.

Le schéma selon la figure 4 comporte une boucle de contre-réaction 12 qui relie le secondaire du transformateur 7 à l'amplificateur B.F. Cette contre-réaction permet de corriger la distorsion due à la non linéarité du modulateur 11 et du transformateur T.H.T 7.

Bien entendu, les circuits électroniques utilisés peuvent présenter une configuration différente de celle de la figure 4 qui n'est donnée qu'à titre d'exemple.

20 Par exemple, la modulation B.F peut être appliquée directement sur la tension continue à la sortie du redresseur 8a, 8b.

Les transducteurs selon l'invention peuvent remplacer avantageusement les haut-parleurs connus, dans le domaine de la haute fidélité. Les sons obtenus sont des sons très purs. Les écarts de phase selon les fréquences et les phénomènes de distorsion harmonique sont très réduits.

Comparés aux haut-parleurs à membrane connus, les haut-parleurs selon l'invention présentent l'avantage d'une bande passante très étendue, allant des infrasons aux ultrasons avec une courbe de réponse en fonction de la fréquence très plate.

Les distorsions dues aux déformations non linéaires de la membrane sont supprimées. La puissance acoustique rayonnée par unité de surface est supérieure dans les sons graves car les haut-parleurs selon l'invention sont équivalents à des haut-parleurs dont la membrane aurait une course très importante.

Les haut-parleurs selon l'invention peuvent présenter des formes très diverses selon les applications. Ils permettent de

construire des haut-parleurs extra plats, des haut-parleurs de très grande surface, des haut-parleurs de très petite surface à forte puissance, des haut-parleurs directifs etc....

5 Les transducteurs selon l'invention peuvent servir également de générateurs d'ultrasons ou d'infrasons.

On peut les utiliser notamment pour construire des antennes émettrices d'ultrasons dans l'eau. Dans ce cas, les pointes sont placées dans un boîtier rempli de gaz qui est isolé de l'eau par une membrane déformable qui transmet à l'eau les ondes
10 ultrasonores qui sont communiquées au gaz par le plasma d'ions.

Inversement, des transducteurs selon l'invention peuvent également être utilisés comme hydrophones

Il est avantageux de prévoir des résistances (non représentées) en série avec les pointes, de façon à supprimer l'éventualité d'amorçage d'arcs. De plus, les plaquettes 4 peuvent présenter des profils avantageux au point de vue aérodynamique pour les mouvements du plasma.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour transformer une tension périodique B.F en ondes acoustiques ou inversement, caractérisé en ce que :

- on crée un plasma d'ions au moyen d'une pluralité de pointes acérées (1), sensiblement parallèles, qui sont portées à des potentiels de polarité différente, suffisamment élevés pour les rendre émissives d'ions par effet de champ;

- et soit on module le potentiel d'ionisation appliqué aux pointes par une tension basse fréquence qui représente analogiquement des ondes acoustiques, de sorte que ledit plasma

d'ions oscille à la fréquence de la tension modulante et émet des ondes acoustiques;

- soit on applique sur le plasma d'ions des ondes acoustiques, de telle sorte que le potentiel d'ionisation appliqué aux pointes est modulé par une tension basse fréquence qui reproduit analogiquement les ondes acoustiques.

2. Dispositif transducteur électro-acoustique du type à plasma d'ions, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une pluralité de pointes acérées (1a, 1b), qui sont disposées sensiblement parallèles les unes aux autres;

- des moyens (3) pour porter lesdites pointes à des potentiels de polarité opposée et suffisamment élevés pour que lesdites pointes émettent des ions;

- et des moyens (11) pour moduler la tension appliquée auxdites pointes par une tension alternative de fréquence acoustique ou des moyens pour recueillir une tension B.F lorsqu'on applique sur le plasma d'ions des ondes acoustiques.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites pointes sont connectées respectivement à la borne positive et à la borne négative d'une source de tension continue (3) supérieure au seuil de tension qui rend les pointes ionisantes.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce qu'il comporte des écrans isolants (4) qui sont intercalés entre les rangées de pointes (1a, 1b) de polarité opposée, parallèlement à celles-ci et dont la longueur est légèrement supérieure à celle desdites pointes, de sorte qu'ils dépassent au delà des extrémités de celles-ci.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dépassement (h) des écrans au delà des extrémités des pointes est du même ordre de grandeur que l'écartement (d) entre pointes de polarité opposée.
- 5 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les pointes d'une même polarité sont disposées en peignes (2a, 2c...2n) qui alternent avec des peignes (2b, 2d...) de l'autre polarité et qui sont séparés de ces derniers par des écrans isolants (4).
- 10 7. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites pointes (1) sont disposées sur des cercles concentriques qui sont séparés par des écrans isolants circulaires (4) concentriques.
- 15 8. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite source de tension continue (3) est constituée par un redresseur (8a, 8b) qui est connecté sur le secondaire d'un transformateur très haute tension (7) dont le primaire est alimenté par un amplificateur H.F (6), lui-même alimenté par un oscillateur (5) et en ce que la tension H.F est modulée par une tension B.F délivrée
- 20 par un amplificateur B.F (10).

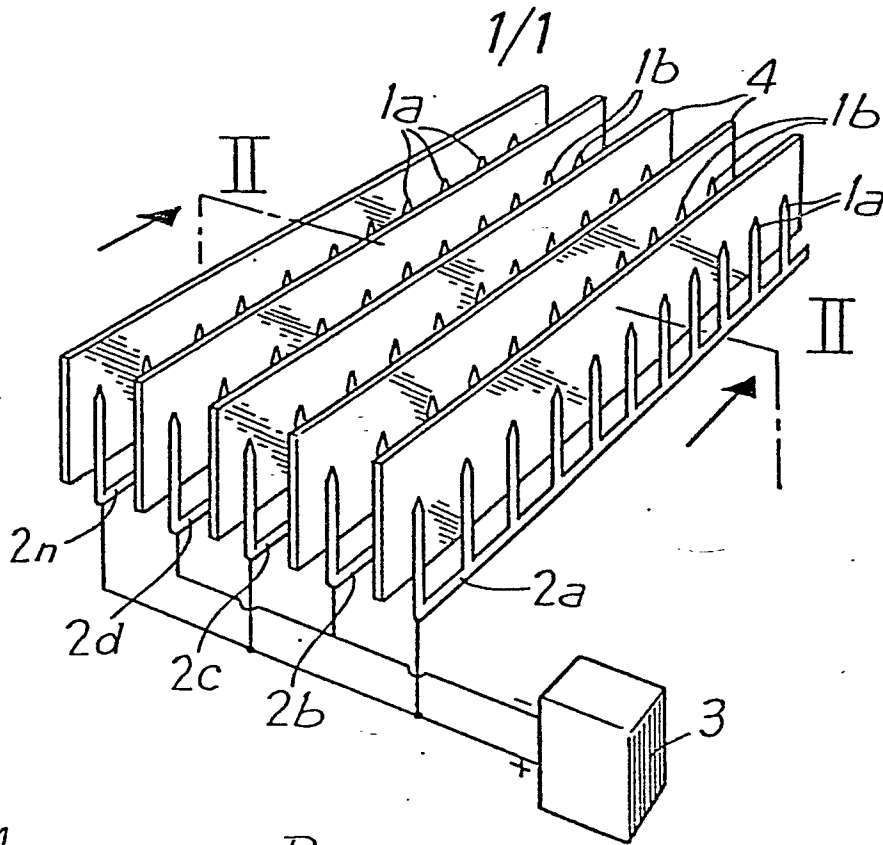


Fig. 1

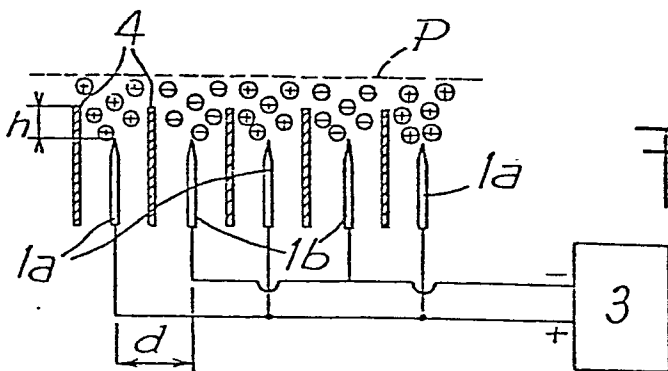


Fig. 2

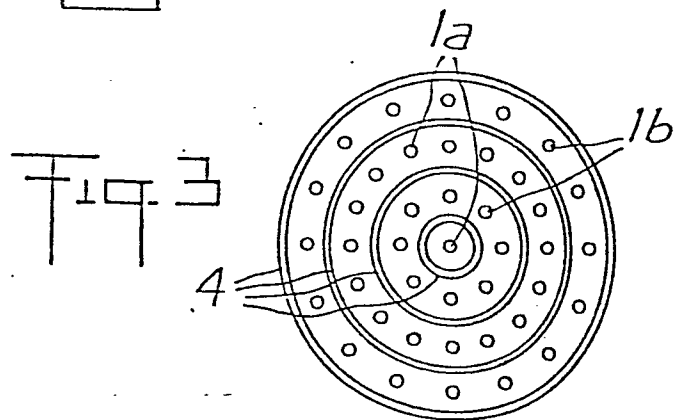
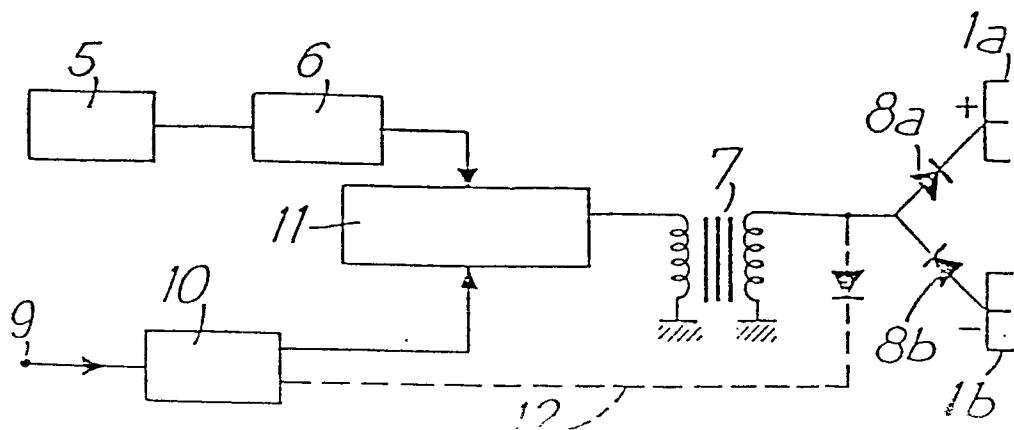


Fig. 3

Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0065911

Numéro de la demande

EP 82 40 0880

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. ³)
A	US-A-3 476 887 (A.L. SELIGSON) * Colonne 1, ligne 67 - colonne 4, ligne 72; figures *	1,2	H 04 R 23/00
A	GB-A- 265 958 (INTERNATIONAL ELECTRIC COMPANY) * Revendications *	1,2,8	
A	US-A-3 018 394 (T.T. BROWN) * Colonne 1, ligne 36 - colonne 5, ligne 35; figures *	1,2,8	
A	US-A-1 641 664 (L. DE FOREST)	1-3,6,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
			H 04 R 23/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 09-08-1982	Examineur MINNOYE G.W.
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	