

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑪ Numéro de dépôt: 82401811.3

⑤① Int. Cl.³: **H 01 Q 15/00**
H 01 Q 15/24, H 01 Q 3/46

⑫ Date de dépôt: 04.10.82

③① Priorité: 05.10.81 FR 8118674

④③ Date de publication de la demande:
13.04.83 Bulletin 83/15

⑥④ Etats contractants désignés:
DE FR GB

⑦① Demandeur: **SOCIETE D'ETUDE DU RADANT (S.a.r.l.)**
Avenue de l'Atlantique Zone d'activités d'Orsay B.P. 39
F-91942 Les Ulis Cedex(FR)

⑦② Inventeur: **Sadones, Henri**
8, rue des Eaux
F-75016 Paris(FR)

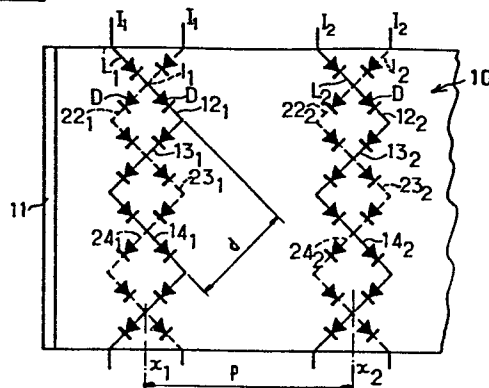
⑦④ Mandataire: **Lerner, François**
5, rue Jules Lefebvre
F-75009 Paris(FR)

⑤④ **Filtre adaptatif spatial hyperfréquence pour antenne à polarisation quelconque et son procédé de mise en oeuvre.**

⑤⑦ Le filtre est constitué essentiellement de deux réseaux conjugués de lignes $L_1, l_1; L_2, l_2; \dots$ de tronçons de fils conducteurs chargés de diodes D montées en série se superposant sensiblement symétriquement. Les lignes sont parcourues par des courants de polarisation $I_1, I_2 \dots$ qui, selon la répartition choisie permettent d'atténuer à la réception certains lobes secondaires du diagramme de l'antenne.

L'invention s'applique notamment à la localisation et à la neutralisation des brouilleurs.

FIG 1



Filtre adaptatif spatial hyperfréquence pour antenne à polarisation quelconque et son procédé de mise en oeuvre.

La présente invention concerne un filtre adaptatif spatial hyperfréquence pour antennes à polarisation quelconque et son procédé de mise en oeuvre.

5 Dans la demande de brevet France n° 79 02918 du 5 février 1979, la demanderesse a décrit un filtre spatial adaptatif hyperfréquence permettant d'atténuer ou d'annuler les lobes secondaires du diagramme de rayonnement d'une antenne hyperfréquence émettant une onde polarisée linéairement, procédé dans lequel on place devant l'antenne un filtre constitué d'un réseau de fils conducteurs parallèles au vecteur champ électrique de l'onde hyperfréquence, ces
10 fils étant chargés par des résistances variables tels que des diodes et étant parcourus par des courants dont la loi de distribution dans chaque fil est choisie en fonction des lobes secondaires du diagramme que l'on veut atténuer ou annuler.

15 Ce procédé est limité dans ses applications aux antennes hyperfréquence à ondes polarisées linéairement.

La présente invention est un perfectionnement au brevet précédent qui permet l'atténuation ou l'annulation des lobes secondaires lors de la réception du diagramme de rayonnement d'une antenne hyperfréquence à polarisation quelconque, c'est-à-dire linéaire, circulaire, droite ou gauche, elliptique, etc.

20 L'invention permet également la localisation, par exemple en site et en gisement, d'un brouilleur.

Le procédé d'atténuation ou d'annulation des lobes secondaires, lors de la réception, du diagramme de rayonnement d'une antenne hyperfréquence à polarisation quelconque, conforme à l'invention, se caractérise en ce qu'on
25 place en avant de l'antenne, sur le trajet de l'onde émise par celle-ci, un filtre constitué par au moins deux réseaux conjugués de lignes conductrices brisées formées de tronçons de fils conducteurs, montés en série, chargés par des résistances dont les valeurs varient de façon continue en fonction de

l'intensité des courants qui les traverse, intensité que l'on peut moduler à volonté dans chaque ligne conductrice de tronçons précités, lesdites lignes conductrices étant disposées d'un réseau à l'autre de façon que lesdits tronçons appartenant à chaque réseau se croisent et s'enchevêtrent sans contact électrique d'une ligne d'un réseau à la ligne adjacente correspondante de l'autre réseau. Avantageusement, les lignes sont formées de tronçons de fils sensiblement égaux successifs, disposés suivant une surface à courbure sensiblement continue et sensiblement orthogonalement d'un tronçon au suivant et chaque réseau est constitué d'une famille de telles lignes sensiblement parallèles disposées à distance sensiblement constante d'une ligne à la suivante.

De façon pratique, les résistances variables précitées sont constituées par des diodes, par exemple du type PIN.

Comme au brevet ci-dessus mentionné, on alimente chaque ligne des deux réseaux conjugués en courants électriques de polarisation des diodes dans le sens passant par l'intermédiaire d'un commutateur qui permet de faire varier les intensités des courants continus traversant les lignes dans une large gamme de valeur du microampère à la dizaine de milliampères.

Lorsque toutes les lignes (et toutes les diodes) des deux réseaux conjugués sont parcourues par le même courant, le filtre ainsi constitué et alimenté placé devant l'antenne provoque un déphasage global identique sur l'onde hyperfréquence. De plus, les pertes d'insertion d'un tel filtre sont sensiblement inversement proportionnelles à l'intensité du courant continu traversant les lignes conductrices. En choisissant des intensités de plusieurs milliampères voisines de la saturation, on ne provoque qu'une atténuation à la transmission très faible et uniformément répartie sur toute la surface du filtre, donc sans effet sur le diagramme de l'antenne à l'émission. Le déphasage uniforme à la transmission introduit sur l'onde hyperfréquence incidente est faible et de l'ordre de quelques degrés. Le filtre pourra être adapté, comme il est connu, dans une bande fréquence de l'ordre de 15% autour de la fréquence nominale de l'antenne, soit en noyant les lignes de fils conductrices dans une couche de matériau diélectrique d'épaisseur donnée, soit encore, en utilisant deux filtres identiques placés l'un derrière l'autre et distants l'un de l'autre d'une certaine longueur dite longueur d'adaptation. Dans une telle configuration, il apparaît donc que le filtre est pratiquement "transparent" à l'émission

(et à la réception) de l'onde hyperfréquence émise (ou reçue).

Au contraire, lorsque par l'intermédiaire du commutateur précité, on alimente chaque ligne conjuguée des deux réseaux conjugués dans le sens passant en courants électriques modulés spatialement, c'est-à-dire généralement différents de deux lignes conjuguées à deux autres lignes conjuguées, on constate une déformation du diagramme de l'antenne dans lequel apparaissent des atténuations ou des annulations de lobes secondaires dans des directions déterminées autres que celles du lobe principal, ces atténuations ou annulations étant fonction de la modulation des valeurs de courant dans les diverses lignes.

L'effet de la modulation peut être constaté directement sur le diagramme de l'antenne ; il peut être également prévu et calculé théoriquement en appliquant la méthode de calcul explicitée au brevet susmentionné 79 02918.

La différence par rapport à ce brevet est qu'on n'utilise pas cette fois des fils conducteurs rectilignes chargés de diodes mais la superposition dans l'espace de lignes conductrices brisées formées de tronçons de fils conducteurs chargés de diodes montées en série, la superposition de deux lignes conjuguées traversées par un courant de même intensité venant donc se substituer à chaque fil rectiligne chargé de diodes du brevet susmentionné. Avec une telle disposition nouvelle, le filtre adaptatif hyperfréquence peut être utilisé quelle que soit la polarisation de l'onde émise par l'antenne.

L'invention se rapporte également à un filtre adaptatif spatial pour antenne hyperfréquence à polarisation quelconque caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux réseaux conjugués de lignes conductrices brisées formées de tronçons de fils conducteurs montés en série chargés par des résistances variables telles que des diodes, lesdites lignes étant alimentées en courant d'intensité variable et modulable d'une ligne à la suivante au moyen d'un commutateur électronique, lesdites lignes étant disposées d'un réseau à l'autre de façon que lesdits tronçons appartenant à chaque réseau se croisent et s'enchevêtrent sans contact électrique d'une ligne d'un réseau à la ligne adjacente de l'autre réseau, et lesdites lignes sont formées de tronçons de fils sensible-

ment égaux successifs disposés suivant une surface à courbure sensiblement continue et sensiblement orthogonalement d'un tronçon au suivant, et chaque réseau est constitué d'une famille de telles lignes sensiblement parallèles disposées à distance sensiblement constantes d'une ligne à la suivante.

Avantageusement, lesdites lignes sont disposées de part et d'autre d'une surface porteuse en matériau diélectrique d'épaisseur adaptée à la fréquence de l'antenne. Cette surface porteuse assure donc en même temps que l'adaptation du filtre la séparation électrique des lignes conjuguées favorable à une répartition plus régulière des courants dans les différents tronçons.

L'invention, ainsi que ses diverses applications apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 montre schématiquement avec arrachement un panneau porteur de deux réseaux de lignes conjuguées brisées formées de tronçons de fils conducteurs chargés de diodes pour la réalisation d'un filtre conforme à l'invention.

- La figure 2 montre schématiquement l'utilisation en superposition de deux filtres croisés du type illustré à la figure 1 permettant la localisation d'un brouilleur.

Selon le mode de réalisation illustré à la figure 1, un filtre 10 est constitué par une feuille support d'un matériau diélectrique 11 qui porte d'un côté (montrées en traits continus) des lignes conductrices brisées L_1 , L_2 , etc formées chacune de tronçons de fils conducteurs tels que repérés 12_1 , 13_1 , 14_1 ... 12_2 , 13_2 , 14_2 ... qui portent chacun deux diodes D. Dans l'exemple illustré, la surface du matériau diélectrique 11 est sensiblement plane et les tronçons successifs de fils sont disposés sensiblement orthogonalement, de sorte que les directions générales des lignes telles que L_1 , L_2 etc... sont des lignes droites parallèles x_1 , x_2 ...

De l'autre côté de la feuille en matériau diélectrique 11, est disposé symétriquement un réseau conjugué de lignes conductrices (montrées en traits discontinus) l_1 , l_2 , etc. dirigées sensiblement symétriquement, de sorte que chaque tronçon tel que 22_1 , 23_1 , 24_1 ... 22_2 , 23_2 , 24_2 ... des lignes l_1 , l_2 ...

vient s'enchevêtrer (sans contact électrique) sensiblement orthogonalement par rapport aux tronçons homologues adjacents de la ligne conjuguée $L_1, L_2 \dots$. Evidemment, les lignes $l_1, l_2, \dots$ ont même direction générale $x_1, x_2 \dots$ que les lignes conjuguées $L_1, L_2 \dots$, les milieux des tronçons orthogonaux des fils se coupant précisément sur les lignes $x_1, x_2 \dots$.

Dans une telle construction, la longueur des tronçons repérée d dicte la distance séparant deux diodes D successives. La distance p séparant deux lignes adjacentes $L_1 - L_2, l_1 - l_2$ (ou leur direction générale $x_1 - x_2$) donne le pas des motifs des réseaux correspondant au pas des fils rectilignes de la demande de brevet susmentionnée.

Lorsque le panneau doit être "transparent", et plus particulièrement à l'émission de l'antenne, on fait passer dans chaque ligne telle que $L_1, L_2 \dots l_1, l_2 \dots$ des courants importants de l'ordre de plusieurs milliampères, tous égaux voisins des courants de saturation des diodes. Dans de telles conditions, le filtre adapté à l'antenne du fait de la présence d'une épaisseur appropriée de matériau diélectrique 11 n'introduit qu'un léger déphasage uniforme de l'ordre de quelques degrés.

A la réception, les différents courants qui traversent les diverses lignes conjuguées des deux réseaux sont modulés au moyen d'un commutateur électronique (non représenté) en fonction de l'effet d'atténuation que l'on veut obtenir de tel ou tel lobe secondaire. Ainsi, si l'on veut par exemple atténuer tel lobe secondaire situé à plus 30° par rapport à la direction de pointage de l'antenne, on fera passer dans les lignes L_1, l_1 , conjuguées un courant d'intensité I_1 , dans les lignes L_2, l_2 un courant d'intensité I_2 etc, la valeur des intensités pouvant être déterminée soit expérimentalement, soit prévue par le calcul. Le fait d'utiliser deux réseaux croisés conjugués de lignes conductrices brisées parcourus par des mêmes courants permet l'atténuation du lobe secondaire dans la direction déterminée quelle que soit la direction de polarisation de l'onde reçue.

A titre d'exemple, un filtre a été réalisé pour fonctionner à la fréquence de 1 050 MHZ. Dans cette réalisation, la feuille de matériau diélectrique 11 avait une épaisseur de

0,3 millimètres. Chaque tronçon de fil avait une longueur d égale à 120 millimètres et supportait deux diodes de type PIN HP 379 distantes de 60 millimètres. Le diamètre du fil métallique constituant les tronçons était de 0,2 millimètre .

5 Le pas des motifs p était choisi égal à 95 millimètres. Les dimensions hors tout du panneau étaient de 5 mètres par 2,5 mètres.

Avec un tel panneau, et quelle que soit la polarisation de l'onde hyperfréquence émise par l'antenne, on a pu créer des "trous", c'est-à-dire atténuer et annuler sensiblement
10 tous les lobes secondaires du diagramme de l'antenne sans modification sensible du lobe principal dans des directions variant de 60° de part et d'autre du lobe principal, chaque atténuation d'un lobe secondaire correspondant à une loi de répartition déterminée des courants dans les diverses lignes
15 conductrices du filtre.

Une application particulière du filtre décrit réside dans l'utilisation de deux filtres placés l'un derrière l'autre dans des orientations différentes et de préférence sensiblement orthogonalement comme illustré schématiquement à la
20 figure 2.

Dans ce cas, on place devant l'antenne deux filtres identiques 10, 10' à faible distance l'un de l'autre. Pour faciliter la description, disons que le filtre 10 placé devant le filtre 10' est disposé sensiblement verticalement avec
25 la direction générale des lignes sensiblement verticale . De la même façon, le filtre 10' est placé sensiblement verticalement mais avec la direction générale de ses lignes sensiblement horizontale.

Dans ces conditions, la recherche de localisation d'un
30 brouilleur se fait en modulant les intensités $I_1, I_2, \dots$ du filtre 10 et I'_1, I'_2 , etc du filtre 10' de façon à obtenir l'atténuation maximale du bruit provenant du brouilleur. Dans ces conditions, le filtre 10 donne immédiatement l'angle de gisement du brouilleur, tandis que le filtre 10' donne l'angle
35 de site , ces deux angles pouvant être déterminés directement et respectivement par les lois de répartition des courants établis dans le filtre 10 et dans le filtre 10' et donnant l'atténuation maximale. On notera qu'une telle localisation n'était pas possible dans le cadre du brevet précédemment

mentionné même dans le cas où l'onde hyperfréquence était polarisée linéairement, étant donné qu'on ne pouvait croiser deux réseaux précédemment décrits.

5 Bien que les exemples décrits fassent référence à des filtres sensiblement plans, il apparaît immédiatement que le filtre peut être construit sur toute surface à courbure sensiblement continue par exemple cylindrique ou sphérique la mieux adaptée à l'antenne équipée.

10 De même, comme mentionné précédemment, l'adaptation des réseaux peut se faire par duplication à la distance d'adaptation appropriée de deux filtres identiques.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'atténuation ou d'annulation des lobes secondaires, lors de la réception, du diagramme de rayonnement d'une antenne hyperfréquence à polarisation quelconque, caractérisé en ce qu'on place en avant de l'antenne, sur le trajet
 5 de l'onde émise par celle-ci un filtre (10) constitué par au moins deux réseaux conjugués de lignes conductrices brisées ($L_1, l_1 ; L_2, l_2 ; \dots$) formées de tronçons de fils conducteurs montés en série chargés par des résistances (D) dont les valeurs varient de façon continue en fonction de l'intensité des courants
 10 ($I_1, I_2 \dots$) qui les traverse, intensité que l'on peut moduler à volonté dans chaque ligne conductrice de tronçons précités, lesdites lignes étant disposées d'un réseau à l'autre de façon que lesdits tronçons appartenant à chaque réseau se croisent et s'enchevêtrent sans contact électrique d'une ligne d'un réseau
 15 à la ligne adjacente correspondante de l'autre réseau.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites lignes ($L_1, l_1 ; L_2, l_2 ; \dots$) sont formées de tronçons de fils ($12_1, 13_1, 14_1 \dots 22_1, 23_1, 24_1 \dots 12_2, 13_2, \dots 14_2 \dots 22_2, 23_2, 24_2 \dots$) sensiblement égaux successifs disposés
 20 suivant une surface à courbure sensiblement continue et sensiblement orthogonalement d'un tronçon au suivant et chaque réseau est constitué d'une famille de telles lignes sensiblement parallèles disposées à distance (p) sensiblement constante d'une ligne à la suivante.

25 3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les lignes des deux réseaux conjugués sont sensiblement symétriques et ont les milieux de leurs tronçons sensiblement superposés.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
 30 caractérisé en ce que la direction générale desdites lignes est sensiblement rectiligne.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les résistances destinées à charger l'ensemble des lignes conductrices brisées formées de tronçons
 35 de fils conducteurs précités sont, comme connu en soi, des diodes (D) montées en série et les lignes correspondantes ($L_1, l_1 ; L_2, l_2 ; \dots$) des deux réseaux conjugués sont alimentées dans le sens passant des diodes en courant de polarisation

($I_1, I_2, \dots$) selon une loi de répartition donnée semblable pour les deux réseaux.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les diodes montées en série sur lesdites lignes sont distribuées selon un pas constant.

7. Procédé selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les diodes montées en série sur lesdites lignes sont distribuées à raison de plusieurs diodes pour chaque tronçon.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, lors de la période d'émission de l'antenne, toutes les lignes ($L_1, l_1 ; L_2, l_2 ; \dots$) sont alimentées dans le sens passant des diodes en courants de polarisation égaux et importants tandis que lors de la période de réception de l'antenne, les lignes sont alimentées dans le sens passant des diodes selon une loi de répartition d'intensité ($I_1, I_2 \dots$) dans les diverses lignes des deux réseaux conjugués fonction des lobes à atténuer ou annuler.

9. Procédé de localisation et/ou de neutralisation d'un brouilleur dont les ondes hyperfréquence sont reçues sur une antenne hyperfréquence à polarisation quelconque caractérisé en ce qu'on place en avant de l'antenne, sur le trajet de l'onde émise par celle-ci, deux filtres successifs ($10, 10'$) placés l'un derrière l'autre, constitués et contrôlés comme précisé dans l'une quelconque des revendications précédentes, et dont la direction générale des lignes formées sur chaque filtre est différente et de préférence sensiblement orthogonale d'un filtre à l'autre, et l'on fait varier pour chaque filtre la loi de répartition des courants dans les diverses lignes des réseaux conjugués jusqu'à obtention de l'atténuation maximale du bruit provenant du brouilleur permettant de déterminer simultanément la direction du brouilleur intersection des deux plans directionnels du brouilleur déterminés par chaque filtre.

10. Filtre adaptatif spatial pour antenne hyperfréquence à polarisation quelconque, permettant la mise en oeuvre du procédé de l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux réseaux conjugués de lignes conductrices brisées ($L_1, l_1 ; L_2, l_2 ; \dots$)

formées de tronçons de fils conducteurs ($12_1, 13_1, 14_1 \dots$
 $22_1, 23_1, 24_1 \dots 12_2, 13_2, 14_2 \dots 22_2, 23_2, 24_2 \dots$) montés en
série chargés par des résistances variables telles que des
diodes (D), lesdites lignes étant alimentées en courant ($I_1,$
5 $I_2 \dots$) d'intensité variable et modulable d'une ligne à la
suivante au moyen d'un commutateur électronique, lesdites
lignes étant disposées d'un réseau à l'autre de façon que les-
dits tronçons appartenant à chaque réseau se croisent et
s'enchevêtrent sans contact électrique d'une ligne de réseau à
10 la ligne adjacente de l'autre réseau, et lesdites lignes sont
formées de tronçons de fils sensiblement égaux successifs
disposés suivant une surface à courbure sensiblement continue
et sensiblement orthogonalement d'un tronçon au suivant et
chaque réseau est constitué d'une famille de telles lignes
15 sensiblement parallèles disposées à distance (p) sensiblement
constante d'une ligne à la suivante.

11. Filtre selon la revendication 10, caractérisé
en ce que les lignes ($L_1, l_1, L_2, l_2 \dots$) des deux réseaux
conjugués sont sensiblement symétriques et ont les milieux de
20 leurs tronçons sensiblement superposés.

12. Filtre selon la revendication 10 ou la revendica-
tion 11, caractérisé en ce que la direction générale ($x_1, x_2 \dots$)
desdites lignes est sensiblement rectiligne.

13. Filtre selon l'une des revendications 10 à 12,
25 caractérisé en ce que les diodes (D) montées en série sur les-
dites lignes sont distribuées selon un pas constant.

14. Filtre selon l'une des revendications 10 à 13,
caractérisé en ce que les diodes montées en série sur lesdites
lignes sont distribuées à raison de plusieurs diodes pour chaque
30 tronçon.

15. Filtre selon l'une des revendications 10 à 14,
caractérisé en ce que lesdites lignes ($L_1, l_1 ; L_2, l_2 ; \dots$)
sont disposées de part et d'autre d'une surface porteuse (11)
en matériau diélectrique d'épaisseur adaptée à la fréquence de
35 l'antenne.

1/1

FIG 1

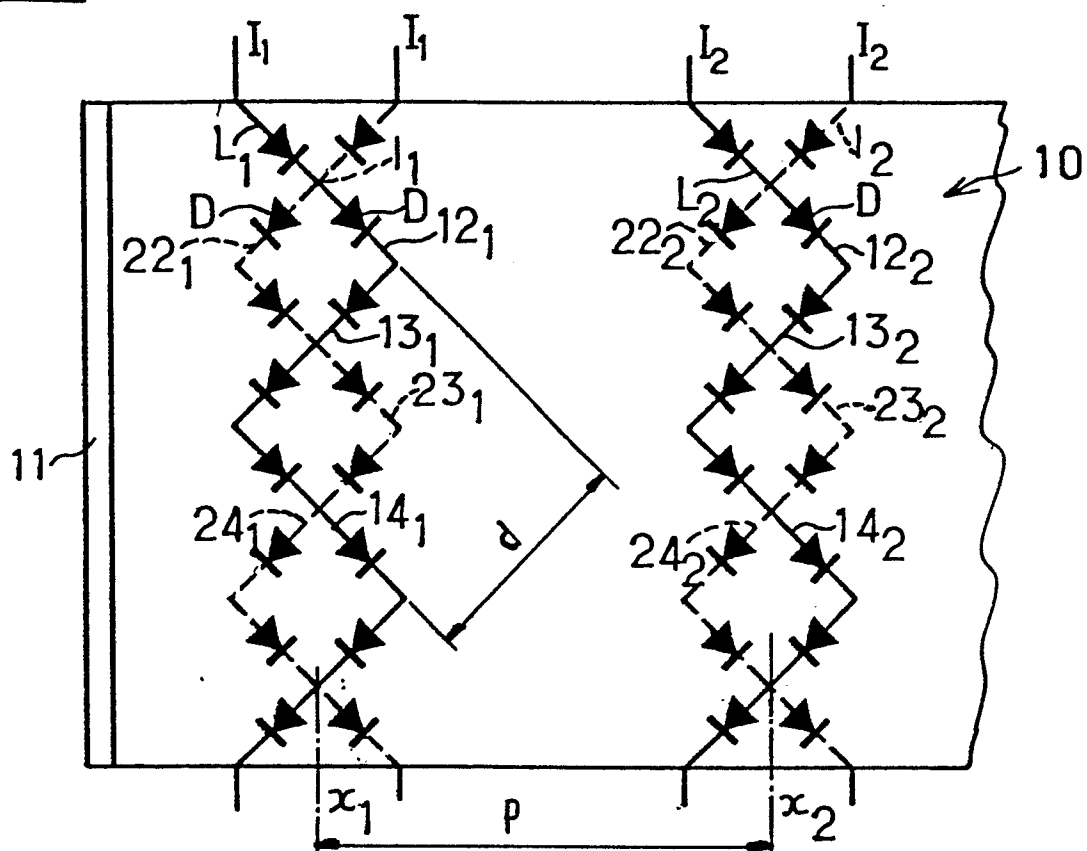
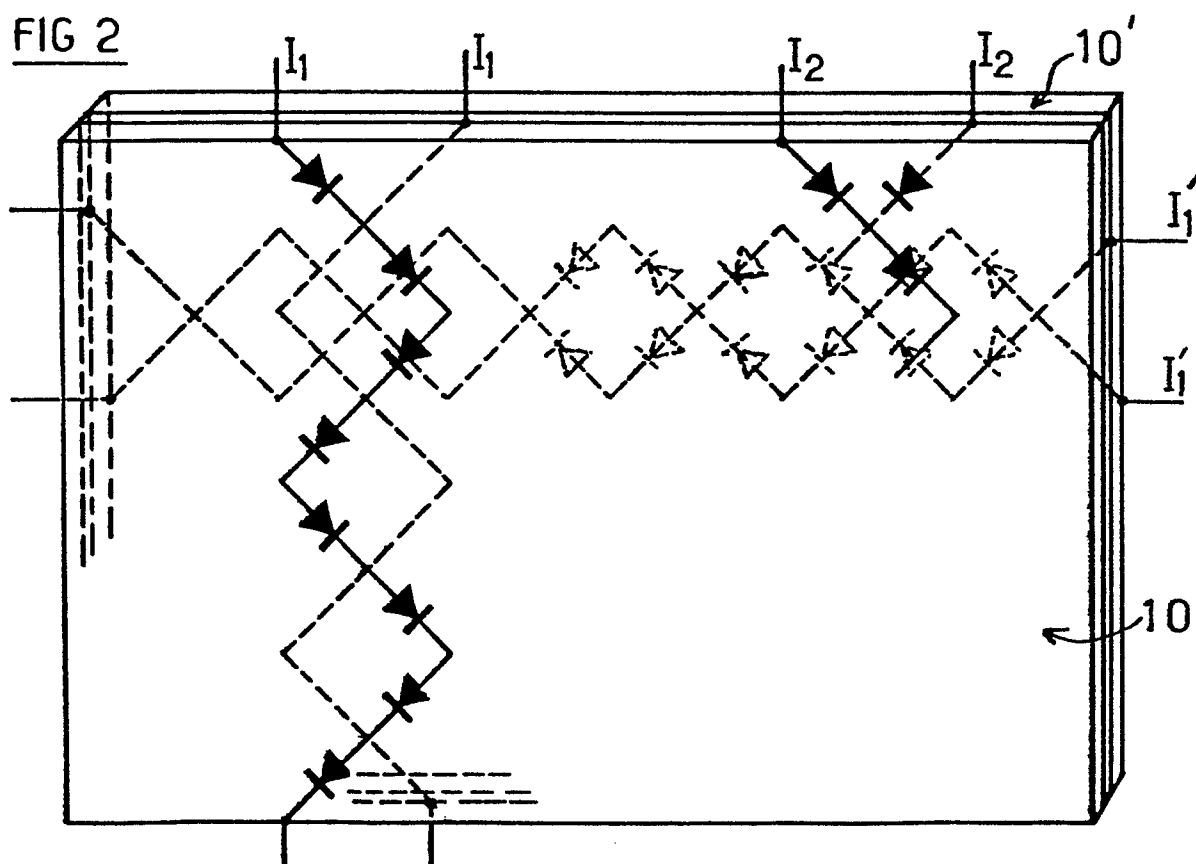


FIG 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0076760

Numéro de la demande

EP 82 40 1811

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-3 955 201 (L.R.CRUMP) *Figures 6,7,8; colonne 4, lignes 57-64*	1-7, 10 , 12-15	H 01 Q 15/00 H 01 Q 15/24 H 01 Q 3/46
A	--- US-A-3 896 440 (M.S.WHEELER) *Figures 5,8,9,11; colonne 6, ligne 48 - colonne 8, ligne 34*	1, 4-7	
A	--- FR-A-2 382 109 (TH-CSF) *Figure 3*	3, 4, 6	
A, D	--- FR-A-2 448 231 (SOCIETE D'ETUDE DU RADANT) *En entier*	8	
A	--- US-A-3 708 796 (G.BONY)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	--- EP-A-0 042 612 (SIEMENS)		H 01 Q
A	--- FR-A-2 281 659 (TH-CSF)		
A	--- US-A-3 769 623 (J.C.FLETCHER et al.) --- -/-		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-01-1983	Examineur CHAIX DE LAVARENE C.
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			



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0076760

Numéro de la demande

EP 82 40 1811

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. *)
A	US-A-4 160 254 (R.A.FROSCH et al.) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. *)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-01-1983	Examineur CHAIX DE LAVARENE C.
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			