

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

Numéro de publication:

0 045 254
A1

②

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②

Numéro de dépôt: **81401185.4**

⑤

Int. Cl.³: **H 01 Q 25/00, H 01 Q 5/00,**
H 01 Q 19/17

②

Date de dépôt: **24.07.81**

③

Priorité: **29.07.80 FR 8016712**

⑦

Demandeur: **THOMSON-CSF, 173, Boulevard**
Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

④

Date de publication de la demande: **03.02.82**
Bulletin 82/5

⑦

Inventeur: **Dupressoir, Albert, THOMSON-CSF**
SCPI-173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

⑧

Etats contractants désignés: **DE GB IT NL SE**

⑦

Mandataire: **Eisenbeth, Jacques Pierre et al,**
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann,
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

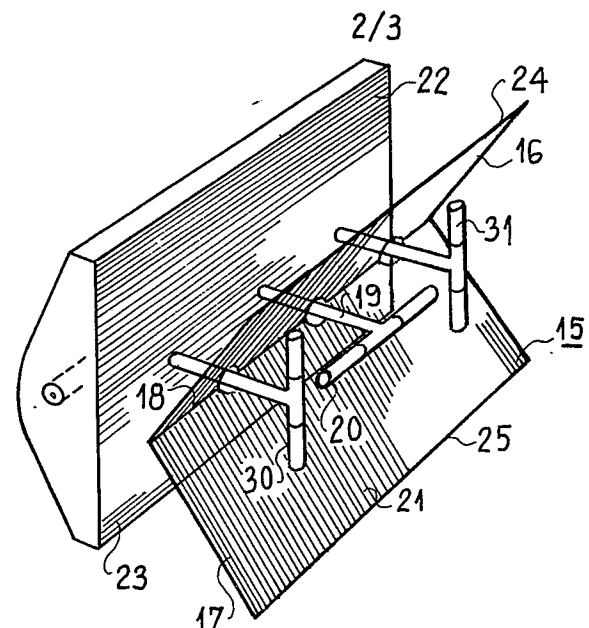
⑤

Source rayonnante bi-bande compacte fonctionnant dans le domaine des hyperfréquences.

⑤

Source compacte bi-bande fonctionnant dans le domaine des hyperfréquences, comportant deux ensembles constitués chacun par un système de dipôles rayonnants (6 et 8-9) et par un dispositif réflecteur (7 et 10), les polarisations des ondes rayonnées respectivement par les deux ensembles étant croisées l'une par rapport à l'autre et la position relative de ces deux ensembles l'un par rapport à l'autre étant telle que leurs centres de phase sont confondus.

Application aux antennes à balayage électronique et aux dources primaires éclairant un système optique focalisant.



EP 0 045 254 A1

SOURCE RAYONNANTE BI-BANDE COMPACTE FONCTIONNANT DANS LE DOMAINE DES HYPERFREQUENCES

La présente invention concerne une source rayonnante bi-bande compacte fonctionnant dans le domaine des hyperfréquences. Elle est utilisable comme source primaire éclairant un système optique focalisant ou comme élément rayonnant directement, seul ou en tant qu'élément d'une antenne réseau à balayage électronique.

Auparavant, une source rayonnante fonctionnant dans deux bandes de fréquences distinctes était constituée par deux sources élémentaires distinctes fonctionnant chacune dans une bande mais associées toutes les deux un même réflecteur réalisé en forme de dièdre, comme cela est représenté sur la figure 1. On y voit en effet un dipôle 1 dont la direction des brins est parallèle à l'arête 2 du réflecteur dièdre 3 commun, et deux autres dipôles 4 et 5, situés de part et d'autre du dipôle 1 pour des raisons de symétrie et dont la direction des brins est perpendiculaire à celle des brins du dipôle 1. Le dipôle 1 d'une part et les deux dipôles 4 et 5 d'autre part ont des polarisations croisées l'une par rapport à l'autre et l'on conçoit aisément que lorsqu'une telle source rayonnante bi-bande doit éclairer un système optique focalisant, un réflecteur parabolique par exemple, les centres de phase des deux ensembles, constitués l'un par le dipôle 1 et le réflecteur 3 et l'autre par les dipôles 4 et 5 et le réflecteur 3, ne peuvent être confondus tous les deux avec le foyer de ce système optique. Dans ce cas, les phénomènes d'aberration ne permettent pas d'obtenir, d'une telle source bi-bande, le meilleur rayonnement possible.

Le but de l'invention est de remédier à de tels inconvénients et de réaliser une source rayonnante compacte, fonctionnant dans deux bandes de fréquences distinctes.

Selon une caractéristique de l'invention, cette source rayonnante bi-bande compacte fonctionnant dans le domaine des hyperfréquences, comporte deux ensembles rayonnants source-réflecteur, le premier ensemble étant constitué par un système de dipôles

accordés sur la bande de fréquence dont la fréquence centrale est la plus élevée des deux et rayonnant une onde de polarisation déterminée, associé à un dispositif réflecteur semi-transparent, le second ensemble étant constitué par un système de dipôles rayonnant une
5 onde de polarisation croisée par rapport à la précédente associé à un dispositif totalement réflecteur, la position relative de ces deux ensembles l'un par rapport à l'autre étant telle que leurs centres de phase sont confondus.

Le fait que les deux centres de phase des deux ensembles rayonnants source-réflecteur soient confondus apporte une meilleure focalisation de la source et par conséquent de meilleurs caractéristiques de rayonnement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit, illustrée par les figures 2, 3, 4
15 et 5 qui, outre la figure 1 déjà décrite, représentent des exemples de réalisation non limitatifs d'une source rayonnante bi-bande selon l'invention.

La figure 2 représente une source rayonnante bi-bande qui comporte deux ensembles rayonnants distincts ; le premier est
20 constitué par un dipôle 6, accordé sur la bande dont la fréquence centrale est la plus élevée, associé à un dispositif réflecteur 7 semi-transparent et le second ensemble est constitué par deux dipôles 8 et 9 associés à un second dispositif réflecteur 10. Le dipôle 6 rayonne une onde de polarisation déterminée, pour laquelle le
25 dispositif réflecteur 7 est transparent mais qui est réfléchi par le réflecteur 10. Par contre les dipôles 8 et 9 rayonnent une onde dont la polarisation est croisée par rapport à la précédente, de sorte que le réflecteur 7 la réfléchit totalement. En réglant la position relative de ces deux ensembles c'est-à-dire en réglant aussi bien la
30 distance D entre les deux réflecteurs 7 et 10 que la distance d entre les brins des dipôles 6 d'une part et 8 et 9 d'autre part, on peut faire coïncider leurs centres de phase de façon à obtenir les caractéristiques de rayonnement optimales.

Comme le montre la figure 2, le réflecteur semi-transparent 7

est constitué par un réseau de fils métalliques parallèles 11, dont la direction est perpendiculaire à celle des brins 12 du dipôle 6 donc à la polarisation de l'onde qu'il émet. Le réflecteur 10 est constitué par un réseau de fils 13 métalliques parallèles dont la direction est
5 parallèle à celle des brins 12 du dipôle 6 pour réfléchir totalement l'onde émise par ce dernier. Mais ce réflecteur 10 peut aussi être réalisé par un réseau de fils métalliques croisés ou par une surface à métallisation continue.

Pour fixer cette source bi-bande ainsi constituée, sur un
10 support métallique par exemple dans le but de réaliser une antenne à balayage électronique, le réflecteur 10 est très structuré et le réseau de fils 13 est réalisé sur une plaquette de matériau diélectrique. Cette dernière porte des inserts 14 métalliques servant à la fixation de la source, sert de plan de pose aux dipôles et supporte le
15 dispositif diviseur de puissance intégré dans son volume arrière.

Dans le cas de la figure 2, le réflecteur semi-transparent 7 laisse passer l'onde rayonnée par le dipôle 6 auquel il est associé ; mais dans un autre exemple de réalisation, il sera au contraire totalement réflecteur pour cette onde et laissera passer l'onde
20 émise par les autres dipôles et dont la polarisation est croisée par rapport à la première. Par contre, dans tous les cas, le réflecteur semi-transparent doit être associé au système de dipôles rayonnants accordés sur la bande de fréquences dont la fréquence centrale est la plus élevée.

Sur la figure 3, le dispositif réflecteur semi-transparent est
25 réalisé en forme de dièdre 15, constitué par deux plans 16 et 17 possédant une arête commune 18. Pour des raisons de rayonnement optimal, le dipôle associé à ce réflecteur en forme de dièdre est tel que la direction de ses brins est parallèle à l'arête du dièdre. Ainsi,
30 sur la figure 3, c'est le dipôle 19 qui est associé au réflecteur semi-transparent 15, ses brins 20 étant parallèles à l'arête 18 du dièdre 15. Les fils 21 du réflecteur 15 étant orthogonaux à la direction des brins 20 du dipôle 19, l'onde émise par celui-ci passe à travers le dièdre sans réflexion, avant de se réfléchir sur le dispositif

réflecteur 22, qui est constitué par un réseau de fils parallèles 23 de direction parallèle à celle des brins 20. Comme précédemment, la position relative des deux ensembles rayonnants source-réflecteur permet de faire coïncider leurs deux centres de phase pour obtenir
5 les meilleurs conditions de rayonnement de la source.

Pour des raisons de tenue mécanique le volume englobant les deux ensembles source-réflecteur c'est-à-dire compris entre le réflecteur 22, le plan passant par les arêtes extérieures 24 et 25 du dièdre 15 et parallèle au plan 22 et les quatre plans perpendiculaires
10 entre eux et au plan 22 peut être rempli de mousse de polyuréthane à faible densité. On peut également ajouter un radome diélectrique autour de cette source pour en assurer en plus l'étanchéité.

Une application particulière du mode de réalisation décrit sur la figure 3 a été réalisé pour une source rayonnante devant
15 fonctionner dans deux bandes de fréquences distinctes centrées sur 1000 MHz et 1250 MHz. Le réseau de fils métalliques parallèles 21, constituant le réflecteur semi-transparent 15 en forme de dièdre, est obtenu par le procédé de photogravure utilisé dans la technologie de fabrication des circuits imprimés. La distance entre l'arête 18 du dièdre et les brins 20 du dipôle 19 est égale à $0,6\lambda$, λ étant la
20 longueur d'onde à la fréquence centrale 1250 MHz et l'angle du dièdre est égal à 90° . Les deux autres dipôles 30 et 31 sont alimentés en phase ou en opposition de phase par l'intermédiaire d'un répartiteur d'énergie du type "anneau hybride $6\lambda/4$ ". Le réflecteur
25 plan 22 est constitué par une plaque de diélectrique métallisé et la distance qui le sépare des brins des dipôles 30 et 31 est égale à $0,25\lambda'$, λ' étant la longueur d'onde à la fréquence centrale 1000MHz.

Sur la figure 4 est représenté un autre exemple de réalisation de l'invention, dans lequel les deux systèmes de dipôles rayonnants
30 ne sont constitués que par un seul dipôle 26 et 27 de chacune des deux polarisations. Pour respecter la symétrie de la source, nécessaire pour faire coïncider les deux centres de phase, ces deux dipôles doivent être centrés. Pour cela, ils sont montés sur un seul pied 28 commun aux deux mais sont alimentés par deux lignes coaxiales 37

et 38 distinctes, reliées chacune à l'un des brins 39 et 40 des deux dipôles. Là encore, la forme des réflecteurs est quelconque, autrement dit le réflecteur semi transparent 29 peut être en forme de dièdre ou plan tout comme le réflecteur 300, les remarques concernant leur position relative étant les mêmes que précédemment.

Sur la figure 5 est envisagé le cas où les deux dispositifs réflecteurs 290 et 301 sont réalisés en forme de dièdres. Comme cela a été expliqué auparavant, les deux systèmes de dipôles ayant leurs brins perpendiculaires les uns par rapport aux autres, les dièdres sont disposés de sorte que les arêtes 310 et 32 formées respectivement par l'intersection des plans (33 et 34) et (35 et 36), sont perpendiculaires.

Enfin la figure 6 représente un autre exemple de réalisation de l'invention, dans lequel le réflecteur 41 en forme de dièdre est placé de sorte que son arête 42 est située derrière le réflecteur plan 43. Au réflecteur 41 est associé un dipôle 44 dont les brins sont parallèles à l'arête 42 et au réflecteur plan 43 sont associés deux dipôles 45 et 46 de polarisation croisée par rapport à celle du dipôle 44. La partie du réflecteur plan 43 située en avant de l'arête 42 doit obligatoirement être semi-transparente pour laisser passer l'onde émise par un des deux systèmes de dipôles rayonnants, c'est-à-dire par le dipôle 44 dans le cas précis de cette figure. L'autre partie de ce réflecteur, comme le réflecteur dièdre 41 lui-même peuvent être constitués par des plaques métalliques pleines ou par des réseaux polariseurs selon le but recherché.

Dans tous ces cas de réalisation décrits, les systèmes polariseurs constitués par des réseaux de fils métalliques peuvent être photogravés sur des plaquettes de matériau diélectrique. On peut également remplacer ces réseaux de fils par des lames métalliques parallèles plus rigides. Les remarques concernant la position relative des deux ensembles rayonnants source-réflecteur, leur réalisation pratique et l'ajout de mousse de polyuréthane comme celui d'un radome sont valables également par tous ces cas.

On a ainsi décrit une source rayonnante bi-bande compacte, qui peut être utilisée comme élément rayonnant directement seul ou bien en tant qu'élément d'une antenne à balayage électronique. Mais cette source peut aussi éclairer un système optique focalisant, dont
5 la position par rapport aux deux ensembles rayonnants source-réflecteur qui la constituent est telle que le foyer de ce système optique est confondu avec leurs deux centres de phase.

REVENDICATIONS

1. Source rayonnante bi-bande compacte fonctionnant dans le domaine des hyperfréquences, comportant deux ensembles rayonnants source-rélecteur, le premier ensemble étant constitué par un système de dipôles (19) accordés sur la bande de fréquence dont la fréquence centrale est la plus élevée des deux fréquences centrales des deux bandes et rayonnant une onde de polarisation déterminée, associé à un réflecteur semi-transparent (15), le second ensemble étant constitué par un système de dipôles (30-31) rayonnant une onde de polarisation croisée par rapport à la précédente associée à un dispositif totalement réflecteur (22), caractérisée en ce que le dispositif réflecteur semi-transparent (15) est réalisé en forme de dièdre, le système de dipôles (19) qui lui est associé étant tel que la direction de leurs brins (20) est parallèle à l'arête (18) du dièdre (15) et en ce que la position relative de ces deux ensembles l'un par rapport à l'autre est telle que leurs centres de phase sont confondus.

2. Source rayonnante bi-bande selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif totalement réflecteur (22) est plan.

3. Source rayonnante bi-bande selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif totalement réflecteur est réalisé en forme de dièdre (30) et en ce que le ou les dipôles qui lui sont associés sont tels que la direction de leurs brins est parallèle à l'arête (32) du dièdre (301).

4. Source rayonnante bi-bande selon les revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que le dispositif réflecteur semi-transparent (15) en forme de dièdre laisse passer l'onde rayonnée par le système de dipôles (19) auquel il est associé et réfléchit totalement l'onde rayonnée par le second système de dipôles (30-31).

5. Source rayonnante bi-bande selon les revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que le dispositif réflecteur semi-transparent (29)

en forme de dièdre laisse passer l'onde rayonnée par le second système de dipôle (27) et réfléchit totalement l'onde rayonnée par le système de dipôle (26) auquel il est associé.

5 6. Source rayonnante bi-bande selon les revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que le dispositif réflecteur semi-transparent (15) est constitué par un réseau de fils métalliques parallèles (21) dont la direction est perpendiculaire à celle de la polarisation de l'onde pour laquelle il est transparent.

10 7. Source rayonnante bi-bande selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le dispositif totalement réflecteur est constitué par un réseau de fils métalliques parallèles (13) dont la direction est parallèle à la polarisation de l'onde qu'il réfléchit, ou par un réseau de fils métalliques croisés ou par une surface à métallisation continue.

15 8. Source rayonnante bi-bande selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les deux systèmes de dipôles associés aux deux réflecteurs sont constitués chacun par un seul dipôle (26 et 27) ces deux dipôles étant croisés et montés sur un seul et même pied (28) commun mais alimentés par deux lignes coaxiales (37 et 38) distinctes.

20 9. Source rayonnante bi-bande selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le volume englobant les deux systèmes de dipôles rayonnants et les deux dispositifs réflecteurs est rempli de mousse de polyuréthane à faible densité.

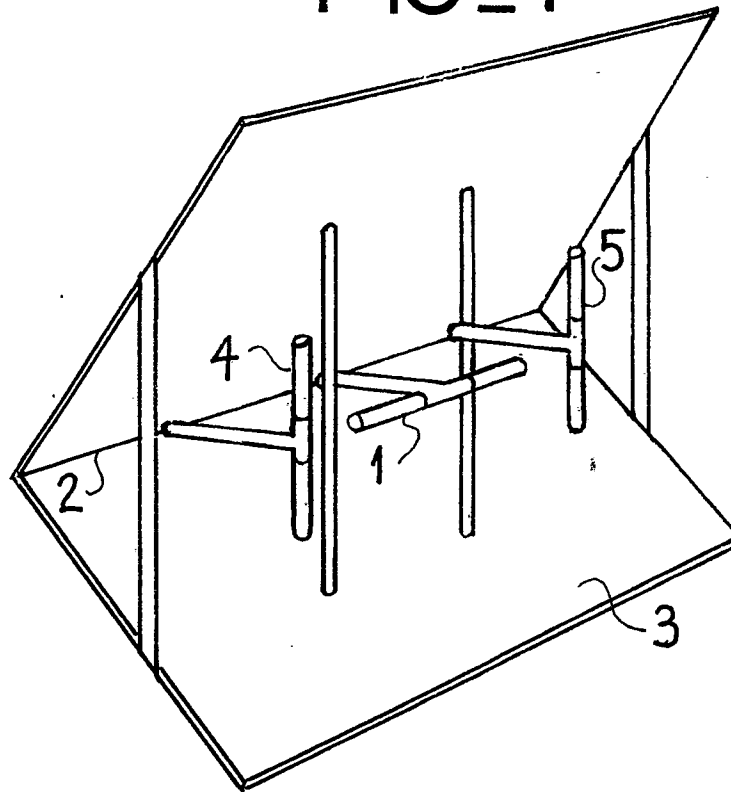
25 10. Source rayonnante bi-bande selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'un radôme diélectrique est placé autour de la source.

30 11. Antenne à balayage électronique comportant un réseau d'éléments rayonnants constitués chacun par une source compacte bi-bande selon l'une des revendications 1 à 8.

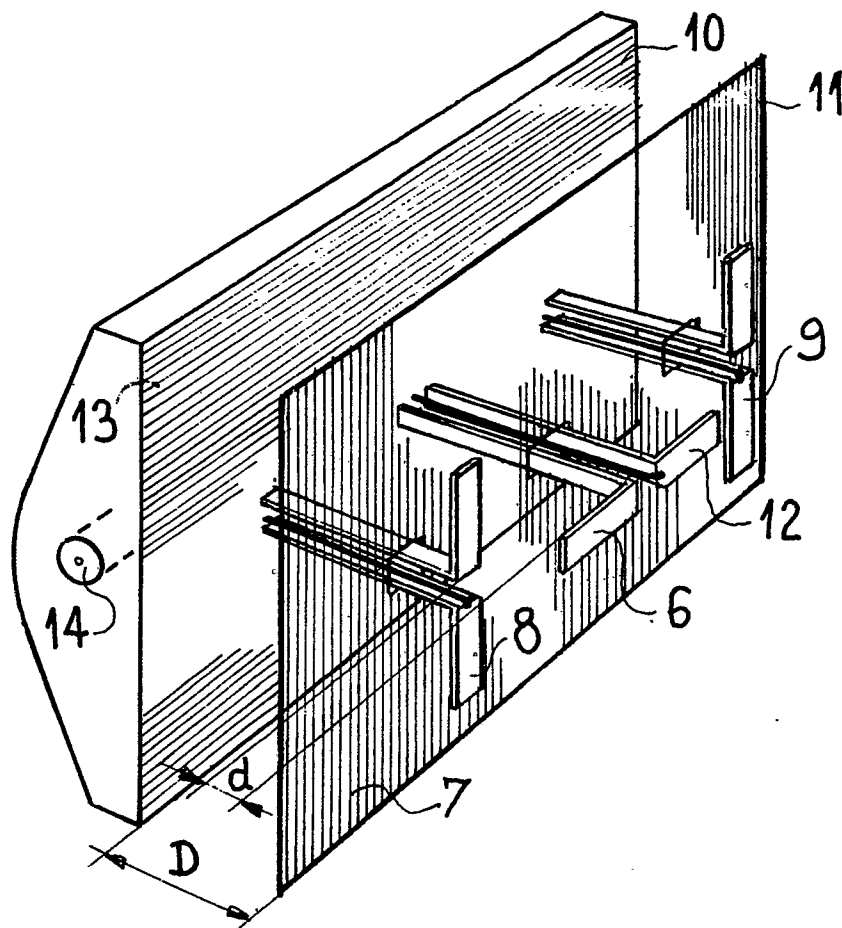
12. Source primaire éclairant un système optique focalisant, constituée par une rayonnante bi-bande selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la position de la source par rapport au système optique est telle que les deux centres de phase

des deux ensembles rayonnants source-réflecteur qui la constituent sont confondus avec le foyer du système optique.

1/3
FIG_1



FIG_2



2/3

FIG. 3

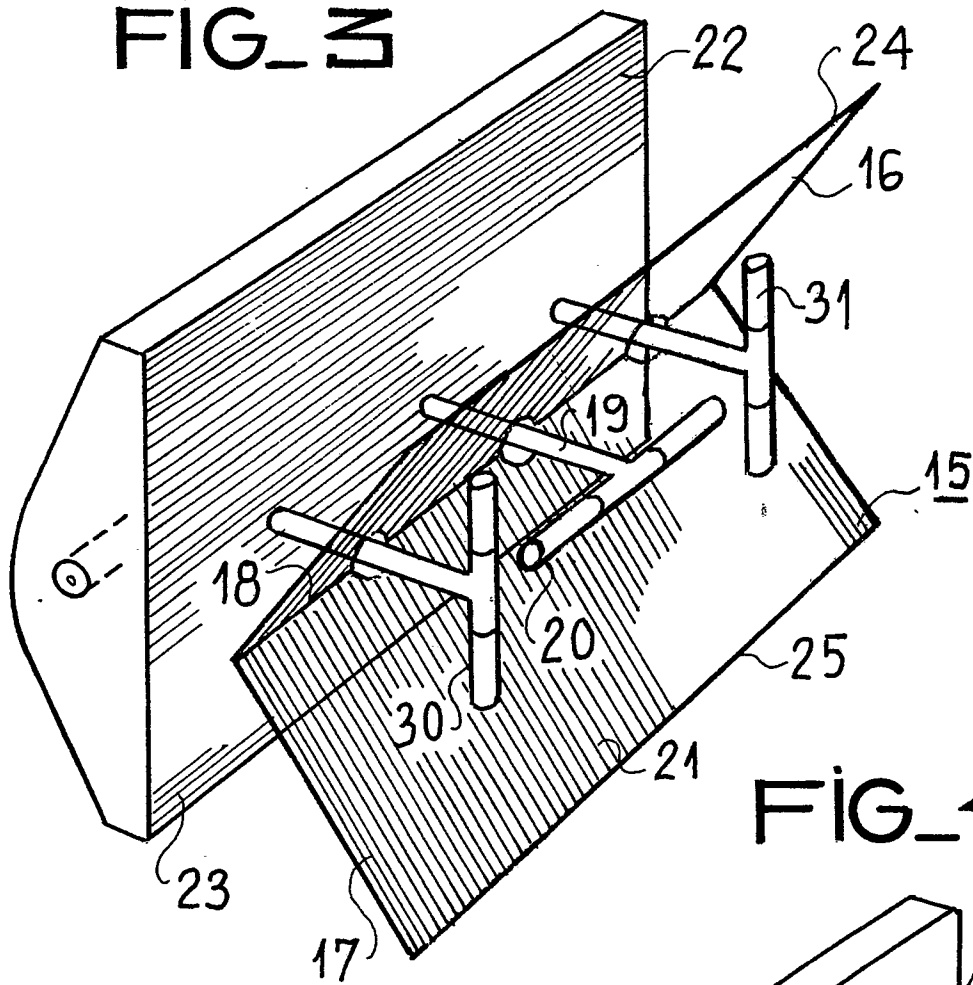
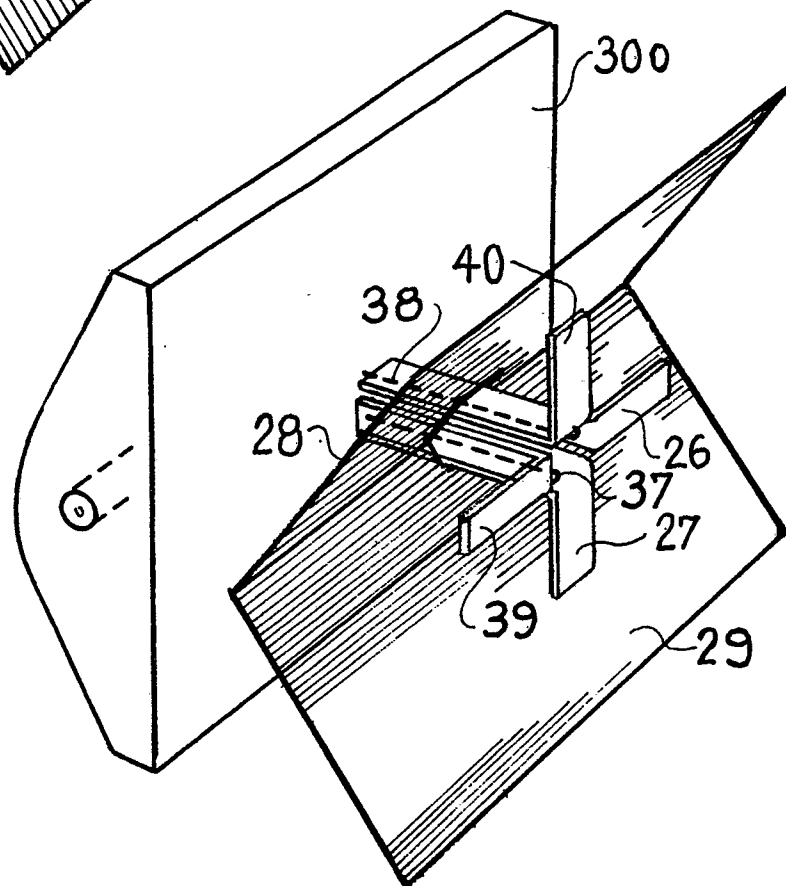
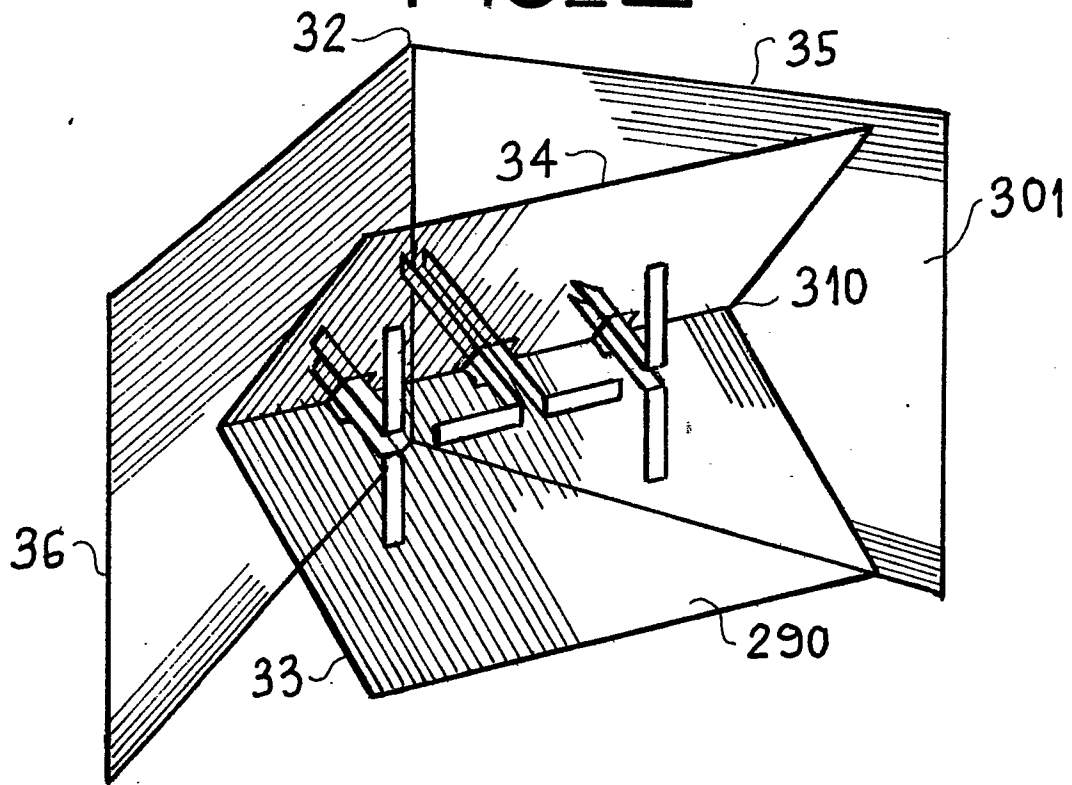


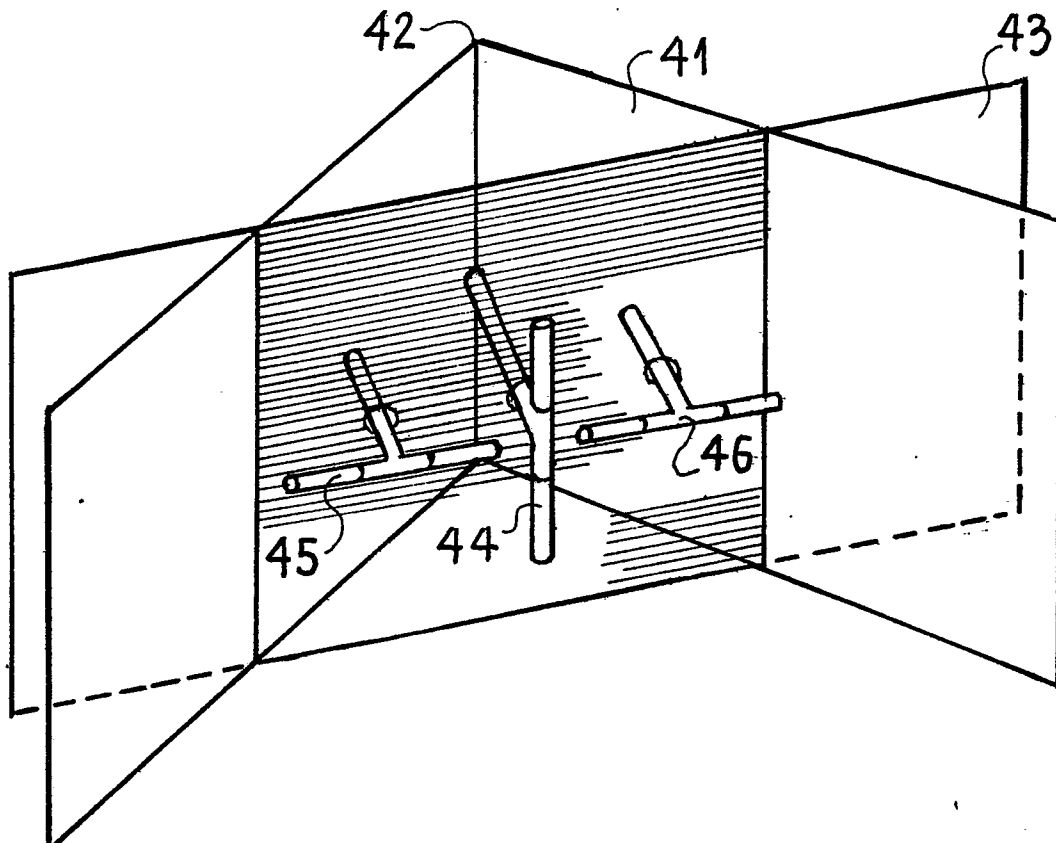
FIG. 4



FIG_5



FIG_6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0045254

Numéro de la demande

EP 81 40 1185

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	US - A - 4 063 249 (A. BERGANDER et al.) * En entier *	1,2, 4-8	H 01 Q 25/00 5/00 19/17
	--		
	GB - A - 758 957 (THOMSON-HOUSTON) * Page 1, lignes 58-59 *	1,2, 4-7	
	--		
A	US - A - 2 982 961 (C.C. JONES) * En entier *	12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
A	US - A - 2 790 169 (W. SICHAK) * Figure 5 *	1	H 01 Q

			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28-10-1981	Examineur CHAIX DE LAVARENE