

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 80400037.0

22 Date de dépôt: 11.01.80

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 Q 3/01**

**H 01 Q 25/00, H 01 Q 19/195**

30 Priorité: 02.02.79 FR 7902768

43 Date de publication de la demande:  
20.08.80 Bulletin 80/17

84 Etats Contractants Désignés:  
DE GB IT

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

72 Inventeur: Commault, Yves  
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann  
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

72 Inventeur: Gautier, François  
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann  
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

72 Inventeur: Pierrot, Robert  
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann  
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

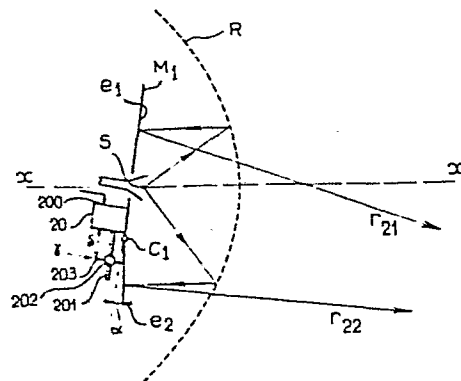
74 Mandataire: Eisenbeth, Jacques Pierre et al,  
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann  
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

54 **Antenne Cassegrain inversée pour radar à fonctions multiples.**

57 Antenne Cassegrain inversée permettant d'utiliser, d'une part, les qualités d'un faisceau fin conventionnel pour les fonctions de veille et de poursuite et, permettant, d'autre part, de pouvoir disposer d'un faisceau élargi soit dans le plan de site, soit dans le plan de gisement.

Cette antenne est munie, dans un exemple de réalisation, d'un miroir ( $M_1$ ) constitué de deux éléments réflecteurs-polariseurs ( $e_1$  et  $e_2$ ) réunis l'un à l'autre au moyen d'une charnière ( $C_1$ ) permettant leur articulation, un dispositif de télécommande réglant leur orientation relative.

Application : radar à fonctions multiples.



**FIG.2**

# ANTENNE CASSEGRAIN INVERSEE POUR RADAR A FONCTIONS MULTIPLES

La présente invention a pour objet une antenne "Cassegrain" inversée destinée à être utilisée en veille ou en poursuite et pouvant fournir un faisceau élargi soit dans le plan de site visualisation au sol soit dans le plan gisement (anticollision) tout en conservant les qualités d'un faisceau primaire fin.

Dans un radar à fonction multiple il est en effet souhaitable que le faisceau émis par l'antenne ait une forme adaptée, à un moment donné, à la fonction pour laquelle il est utilisé. Ceci a déjà été réalisé sur des antennes simples, par commutation de sources primaires ou par modification de la forme de l'antenne. Mais ce moyen d'adaptation d'une antenne aux différentes fonctions d'un radar ne donne pas de bons résultats dans le cas d'une antenne "Cassegrain" inversée. En effet, les performances de l'antenne Cassegrain sont réduites si l'on multiplie les sources primaires de cette antenne ou si l'on déforme le réflecteur parabolique, ce qui oblige à modifier le dispositif de focalisation du faisceau.

Un moyen avantageux pour réaliser une antenne Cassegrain inversée, à fonctions multiples, est de modifier la forme du miroir à rotation de polarisation dont elle est munie.

Suivant l'invention, une antenne Cassegrain inversée pour radar à fonctions multiples, comprenant une source primaire d'ondes électromagnétiques H.F. à polarisation rectiligne, un réflecteur primaire galbé, d'axe xx de révolution, destiné à réfléchir les ondes issues directement de la source primaire et à transmettre sélectivement les ondes électromagnétiques ayant une polarisation rectiligne croisée, la source

primaire étant disposée sensiblement au foyer de ce réflecteur primaire, un miroir à rotation de polarisation assurant le renvoi vers le réflecteur primaire du rayonnement réfléchi ayant subi une rotation de son plan de polarisation, est caractérisée en ce que ce miroir à rotation de polarisation est formé de plusieurs éléments réflecteurs-polariseurs articulés les uns par rapport aux autres, et en ce que ces éléments sont associés à des moyens de commande de leur positionnement relatif.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description-après et des dessins qui l'accompagnent et sur lesquels :

- 15 - la figure 1 représente une antenne Cassegrain inversée à miroir plan polariseur de type classique ;
  - la figure 2 représente un exemple de réalisation d'une antenne Cassegrain inversée, suivant l'invention ;
- 20 - les figures 3 et 4 montrent respectivement une vue de profil et de face du miroir utilisé dans la figure 2 ;
  - les figures 5 et 6 montrent respectivement les vues de profil et de face d'un autre exemple de réalisation d'un miroir utilisé dans une antenne
- 25 suivant l'invention ;
  - la figure 7 montre un détail de réalisation d'un miroir à rotation de polarisation suivant l'invention ;
- 30 - la figure 8 montre les caractéristiques d'un faisceau large obtenu avec une antenne suivant l'invention ;
  - la figure 9 montre respectivement en a et b un mode de réalisation particulier d'un miroir à rotation de polarisation selon l'invention.
- 35

Une antenne Cassegrain inversée, de type connu, comporte, comme le montre la figure 1, une source S primaire destinée à émettre des ondes électromagnétiques haute fréquence, un réflecteur  $R_1$  primaire parabolique, d'axe xx de révolution, réfléchissant le rayonnement de la source S primaire et transmettant sélectivement le rayonnement ayant une polarisation rectiligne croisée, et un réflecteur auxiliaire  $R_2$  (ou miroir) à rotation de polarisation, de forme plane, l'ensemble constituant un système focalisant. La source S primaire a pour rôle, à l'émission, d'illuminer le système focalisant avec une onde électromagnétique à polarisation rectiligne (polarisation horizontale par exemple), rayonnant un diagramme de révolution d'amplitude, de phase et de polarisation bien définies et stables dans la bande de fréquence utilisée, et, à la réception, de recueillir dans les meilleures conditions, l'énergie fournie par l'écho et concentrée par le système focalisant au voisinage de son foyer F, sous forme d'un diagramme de diffraction.

En fonctionnement, la source S primaire (figure 1) disposée au foyer F du réflecteur  $R_1$  parabolique émet un rayonnement à polarisation linéaire (horizontale) qui est totalement réfléchi par le réflecteur  $R_1$  parabolique, l'angle formé par le rayon incident et le rayon réfléchi étant égal à l'angle du rayon incident et l'axe xx du réflecteur  $R_1$ . Les rayons réfléchis, parallèles à l'axe xx, sont reçus par le réflecteur  $R_2$  auxiliaire (ou miroir), et réfléchis, après une rotation de  $\pi/2$  de leur plan de polarisation (la polarisation horizontale de l'onde incidente est transformée en polarisation verticale), vers le réflecteur  $R_1$  parabolique laissant passer

le rayonnement ayant un plan de polarisation vertical, le faisceau issu de l'antenne étant alors un faisceau sensiblement parallèle.

- Dans un exemple de réalisation, une antenne
- 5 Cassegrain inversée suivant l'invention comprend, comme le montre la figure 2, une source S primaire, un réflecteur R primaire parabolique, réfléchissant le rayonnement primaire issu de la source S et pouvant transmettre sélectivement le rayonnement ayant une
- 10 polarisation rectiligne croisée, cette source S étant sensiblement disposée au foyer F du réflecteur R primaire, un miroir  $M_1$  à rotation de polarisation formé de deux éléments  $e_1$ ,  $e_2$  réflecteurs-polariseurs de forme plane, réunis par une charnière  $c_1$  permettant
- 15 leur articulation.

- Ces éléments réflecteurs-polariseurs  $e_1$ ,  $e_2$  peuvent être de façon connue (figure 7), constitués d'une plaque P métallique et d'une nappe N de fils parallèles inclinés à  $45^\circ$  par rapport à la direction
- 20 de la polarisation rectiligne incidente, cette nappe N étant disposée à  $k \lambda/4$  de la plaque P, k étant un nombre entier impair et  $\lambda$  la longueur d'onde de fonctionnement de l'antenne. En fonctionnement, une onde incidente  $O_1$  à polarisation rectiligne horizontale, peut être considérée comme la superposition de
- 25 deux ondes composantes équiphas  $O'_1$  et  $O''_1$  dont les plans de polarisation sont inclinés à  $45^\circ$  par rapport au plan de polarisation de l'onde incidente  $O_1$ , la première composante  $O'_1$  étant parallèle aux fils de la nappe N et la seconde composante  $O''_1$  étant perpendiculaire à ces fils. La première composante  $O'_1$  est
- 30 donc réfléchiée par les fils alors que la seconde composante  $O''_1$  traverse la nappe N après avoir parcouru un chemin égal à  $2 K \lambda/4$ , soit

5 un chemin égal à  $k \lambda/2$ . A ce moment, la seconde composante  $O''_2$  réfléchie est donc déphasée de  $\pi$  par rapport à la première composante  $O'_2$  réfléchie et la combinaison des deux composantes crée alors une onde  
5  $O_2$  à polarisation verticale qui pourra traverser le réflecteur parabolique laissant passer les rayonnements à polarisation verticale et réfléchissant les rayonnements à polarisation horizontale. On peut également utiliser des systèmes à lames métalliques  
10 parallèles également inclinées à  $45^\circ$  par rapport à la direction de polarisation incidente du rayonnement pour réaliser ces éléments réflecteurs-polariseurs sans sortir du cadre de la présente invention.

La réalisation du réflecteur R parabolique est  
15 connue en soi. Ce réflecteur R peut être constitué par exemple d'une nappe de fils horizontaux lorsque la polarisation rectiligne de l'onde incidente issue de la source S primaire est horizontale.

Dans un exemple de réalisation de l'antenne  
20 Cassegrain inversée, suivant l'invention, le miroir  $M_1$  comporte, comme le montrent les figures 2 et 3, une charnière  $C_1$  située au tiers de son diamètre D, cette charnière  $C_1$  étant perpendiculaire au plan vertical de symétrie de l'antenne représenté par le  
25 plan de la feuille dans les figures 2 et 3. L'élément  $e_2$ , qui est l'élément le plus petit, est incliné d'un angle  $\alpha$  de  $7^\circ$  environ par rapport à l'élément  $e_1$ . Un tel miroir  $M_1$  permet une couverture en site présentant une décroissance du gain obéissant sensible-  
30 ment à une loi en cosécante carrée, telle que le niveau à  $-17$  dB soit atteint à  $20^\circ$  de l'axe au lieu des  $5^\circ$  obtenues avec un faisceau fin conventionnel (figure 8). Les caractéristiques du faisceau sont en outre conservées pour toute orientation du miroir  $M_1$

et sont peu sélectives en fréquence.

Les éléments  $e_1$ ,  $e_2$  du miroir  $M_1$  peuvent présenter des inclinaisons relatives dans un sens ou dans l'autre. Le mouvement de ces éléments  $e_1$ ,  $e_2$  autour de la charnière  $C_1$  et leur immobilisation dans une position déterminée sont obtenus dans l'antenne suivant l'invention, au moyen d'un dispositif de commande 20 destiné à être actionné au cours du fonctionnement du radar.

10 Le dispositif de télécommande 20 est représenté uniquement, à titre d'exemple non limitatif, sur la figure 2 afin de ne pas surcharger les dessins et afin de permettre une meilleure compréhension de ces derniers. Le dispositif de commande 20 est, par exemple, 15 constitué par un moteur solidaire du miroir  $M_1$  dont l'axe 201 est constitué par une vis sans fin munie d'un curseur 202 entraîné par la vis sans fin 201 en translation  $\delta$  suivant la direction du miroir  $M_1$  dans le plan de la figure 2. Le curseur mobile 202 est 20 muni d'un index 203 mobile selon une direction  $\gamma$  perpendiculaire à la direction de translation  $\delta$  du curseur et entraîné dans cette direction par un système d'engrenage. L'index mobile 203 a une de ses extrémités engagées dans une glissière disposée au dos de 25 la surface réfléchissante de l'élément réflecteur polariseur 22. La glissière, pour raisons de simplification, n'est pas représentée figure 2. Le moteur 20 est commandé par des signaux de commande au niveau d'une entrée de commande 200. Ainsi à chaque position 30 angulaire de l'arbre moteur correspond une valeur  $\Delta\delta$ ,  $\Delta\gamma$  représentative d'un angle  $\alpha$ . Tout autre moyen de commande équivalent de l'élément réflecteur  $e_2$  ne sort pas du cadre de la présente invention.

Ce miroir  $M_1$  permet donc de renvoyer sur le réflecteur R (figure 2) parabolique des rayons ayant des angles de réflexion différents suivant l'élément  $e_1$  ou  $e_2$  vers lequel ils tombent. On peut donc con-  
 5 sidérer qu'il existe deux pupilles rayonnantes ayant des distributions d'amplitudes complexes légèrement différentes qui coopèrent pour former dans l'espace le faisceau désiré.

Un calcul simple permet de déterminer la loi  
 10 de phase dans le cas du miroir  $M_1$  à deux éléments  $e_1, e_2$  (figure 3).

En fait, l'articulation  $c_1$  introduit une loi de phase linéaire proportionnelle à l'angle  $\alpha$  que font entre eux les éléments  $e_1$  et  $e_2$ . Si  $Y_0$  est la  
 15 distance de la charnière  $c_1$  à l'axe xx de l'antenne et D le diamètre du miroir  $M_1$ , la loi de phase peut s'écrire :

pour  $\frac{D}{2} > Y > -Y_0$  ;  $\phi = 0$  par convention

20 et pour :  $-Y_0 > Y > -\frac{D}{2}$  ;  $\phi = (Y - Y_0) \frac{2\pi}{\lambda} \sin 2\alpha$   
 D étant le diamètre du miroir  $M_1$ .

Dans un autre exemple de réalisation de l'antenne suivant l'invention, le miroir polariseur est  
 25 un miroir  $M_2$  figures 5, 6 formé de trois éléments réflecteurs-polariseurs plans  $e_{10}, e_{20}, e_{30}$  articulés autour de deux charnières  $c_1, c_2$ . Les charnières  $c_2, c_2$  sont selon les figures 5 et 6 respectivement disposées selon un diamètre D' perpendicu-  
 30 laire au diamètre D et aux deux tiers du diamètre D. Les deux charnières  $c_1, c_2$  sont perpendiculaires au diamètre D. Un tel miroir  $M_2$  permet de faire fonctionner l'antenne suivant l'invention avec un faisceau fin et des voies monopulses (dans ce cas les



éléments  $e_{10}$ ,  $e_{20}$ ,  $e_{30}$  sont coplanaires), ou avec un faisceau asymétrique pour la visualisation du sol (dans ce cas seuls les éléments  $e_{10}$ ,  $e_{20}$  sont coplanaires, ce qui correspond à une articulation située  
5 au tiers du miroir  $M_2$ ) ou encore avec un faisceau élargi symétrique, l'inclinaison des éléments réflecteurs-polariseurs  $e_{10}$ ,  $e_{30}$  entraînant un élargissement du diagramme de rayonnement dans le plan vertical de symétrie de l'antenne, et possibilité  
10 d'utiliser les voies monopulses (miroir  $M_2$  articulé uniquement au centre,  $e_{20}$  et  $e_{30}$  étant alors coplanaires), ce faisceau élargi pouvant être utilisé pour une veille rapprochée à exploration rapide.

Selon un autre mode de réalisation non limitatif de l'invention, représenté figure 9a et 9b,  
15 le miroir polariseur  $M_2$  est constitué de trois éléments réflecteurs-polariseurs  $e_{10}$ ,  $e_{20}$ ,  $e_{30}$  articulés entre eux par deux charnières  $c_1$ ,  $c_2$  symétriques par rapport à un diamètre de l'antenne  
20 perpendiculaire au diamètre D. Un tel miroir de la même manière que précédemment, permet d'obtenir un fonctionnement de l'antenne avec un faisceau fin et des voies "monopulse", c'est-à-dire des voies permettant d'obtenir un signal d'écartométrie d'un  
25 écho de cible par rapport à l'axe xx de l'antenne, ou un faisceau large et des voies "monopulse" lorsque les éléments réflecteurs-polariseurs  $e_{10}$ ,  $e_{20}$ ,  $e_{30}$  sont respectivement coplanaires ou inclinés symétriquement d'un même angle dièdre  $\alpha$  par rapport  
30 au plan de l'élément  $e_{20}$ , et un fonctionnement avec un faisceau élargi asymétrique, tel que représenté figure 8, lorsque les éléments réflecteurs-polariseurs sont inclinés asymétriquement.

La figure 8 représente suivant le plan vertical

de symétrie de l'antenne un diagramme de rayonnement en fonction d'une direction  $\theta$  par rapport à l'axe  $xx$ . Un maximum relatif de rayonnement est obtenu dans la direction  $2\alpha$ .

- 5           Il convient de noter que dans le cas de voies "monopulses" dans une antenne suivant l'invention, le faisceau élargi asymétrique étant obtenu sur la voie somme la voie différence formée selon le plan vertical de symétrie de l'antenne perpendiculaire  
10 aux charnières devient également asymétrique et, de ce fait est inutilisable. Par contre une voie différence formée selon le plan parallèle aux charnières, la symétrie selon ce plan étant conservée, conserve ses propriétés selon ce plan tout en bénéficiant  
15 dans l'autre plan d'un élargissement analogue à celui de la voie somme.

Notons encore que les caractéristiques du faisceau émis par l'antenne suivant l'invention sont conservées quelle que soit l'orientation de l'ensemble  
20 du miroir ( $M_1$  ou  $M_2$ ) et sont peu sélectives en fréquence.

Notons enfin que les exemples de réalisation de l'antenne suivant l'invention décrits et représentés ne sont pas limitatifs. En particulier le  
25 miroir peut comporter plusieurs éléments articulés au moyen de charnières placées soit perpendiculairement au plan vertical (comme pour les miroirs  $M_1$  et  $M_2$ ) soit parallèlement à ce plan vertical.

REVENDICATIONS

1. Antenne Cassegrain inversée pour radar à fonctions multiples comprenant une source primaire d'ondes électromagnétiques à polarisation rectiligne, un réflecteur primaire galbé, d'axe xx de révolution, 5 destiné à réfléchir les ondes issues directement de la source primaire et à transmettre sélectivement les ondes électromagnétiques ayant une polarisation rectiligne croisée, la source primaire étant disposée sensiblement au foyer de ce réflecteur primaire, un mi- 10 roir à rotation de polarisation assurant le renvoi vers le réflecteur primaire du rayonnement réfléchi ayant subi une rotation de son plan de polarisation, caractérisée en ce que ce miroir à rotation de polarisation est formé de plusieurs éléments réflecteurs- 15 polariseurs articulés les uns par rapport aux autres par des charnières et en ce que ces éléments sont associés à des moyens de commande de leur positionnement relatif.

2. Antenne suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le miroir à rotation de polarisation est formé de deux éléments réflecteurs polariseurs articulés autour d'une charnière  $C_1$  perpendiculaire à un diamètre (D) de l'antenne. 20

3. Antenne suivant la revendication 2, caractérisée en ce que la charnière  $C_1$  est placée aux deux tiers de ce diamètre (D). 25

4. Antenne suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le miroir à rotation de polarisation est formé de trois éléments réflecteurs-polariseurs 30 plans ( $e_{10}$ ,  $e_{20}$ ,  $e_{30}$ ) articulés autour de deux charnières ( $C_1$ ,  $C_2$ ) perpendiculaires à un diamètre D de l'antenne.

5. Antenne suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la charnière ( $C_1$ ) est disposée sui-

vant un diamètre de l'antenne, la charnière ( $C_2$ ) étant disposée sensiblement aux deux tiers du diamètre D.

5 6. Antenne suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la charnière ( $C_1$ ) et la charnière ( $C_2$ ) sont disposées symétriquement par rapport à un diamètre D' de l'antenne.

10 7. Antenne suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les charnières sont perpendiculaires au plan vertical de symétrie de l'antenne.

15 8. Antenne suivant l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que les charnières forment avec le plan vertical de symétrie de l'antenne un angle différent de  $\frac{\pi}{2}$ .

20 9. Antenne suivant l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que les éléments réflecteurs-polariseurs sont constitués d'une plaque plane métallique devant laquelle est disposée à une distance égale à  $k \frac{\lambda}{4}$  une nappe plane constituée de fils métalliques inclinés à  $45^\circ$  par rapport à la direction de polarisation du rayonnement incident,  $\lambda$  étant la longueur d'onde de fonctionnement de cette antenne et k un nombre entier impair.

25 10. Antenne suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les éléments réflecteurs polariseurs sont constitués par des lames métalliques également inclinées à  $45^\circ$  par rapport à la direction de polarisation du rayonnement incident.

30 11. Antenne suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les moyens de commande de positionnement relatif des éléments réflecteurs polariseurs comportent un moteur solidaire du miroir  $M_1$  et dont l'axe est constitué par une vis sans fin munie d'un curseur mobile entraîné en translation par  
35 cette vis sans fin, le curseur mobile étant muni d'un

index mobile selon une direction perpendiculaire à la direction de translation du curseur, l'index mobile comportant une extrémité engagée dans une glissière disposée au dos de la surface réfléchissante

5 de l'élément réflecteur polariseur.

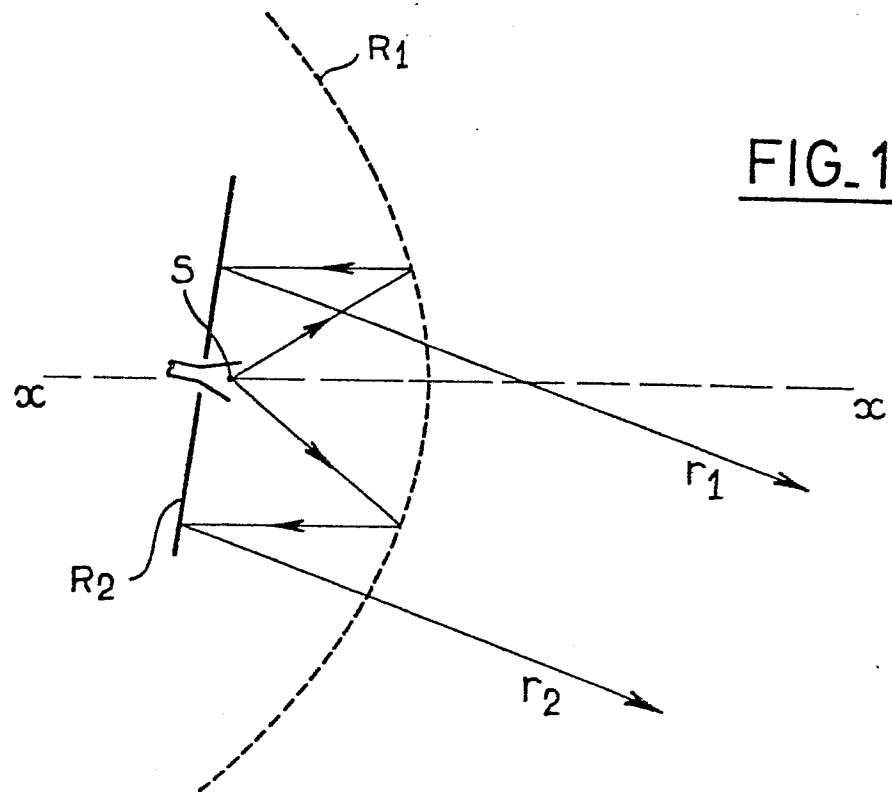


FIG. 1

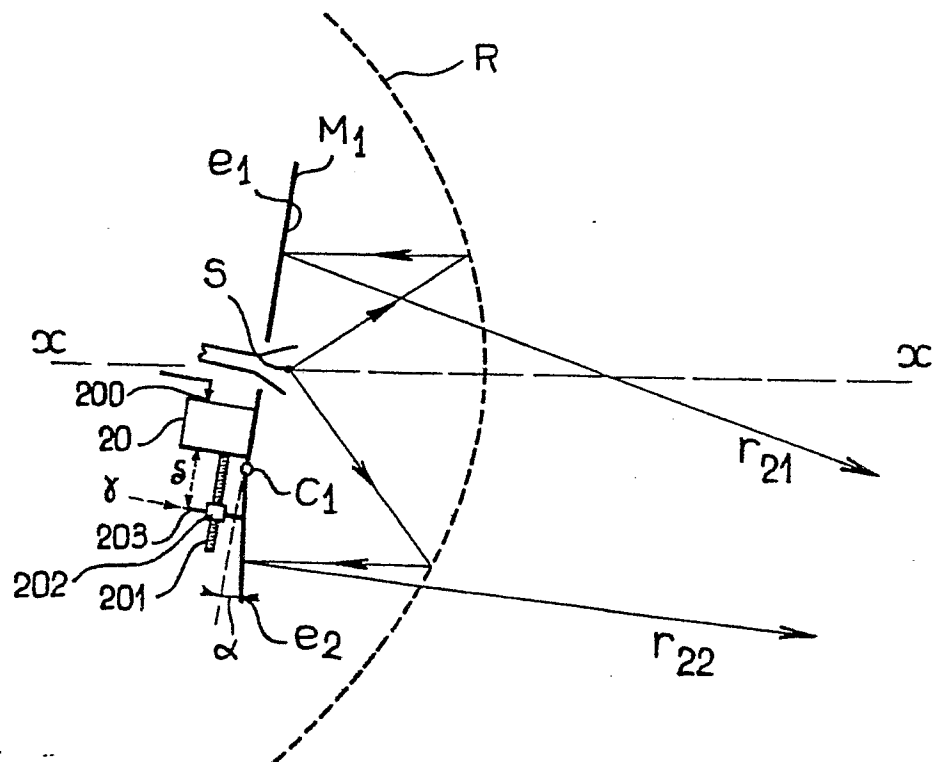


FIG. 2

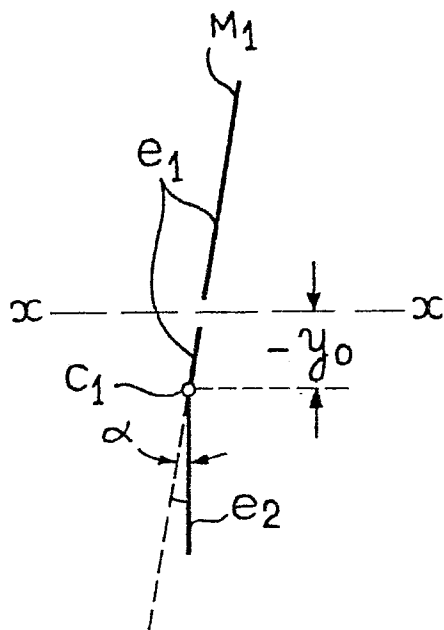


FIG. 3

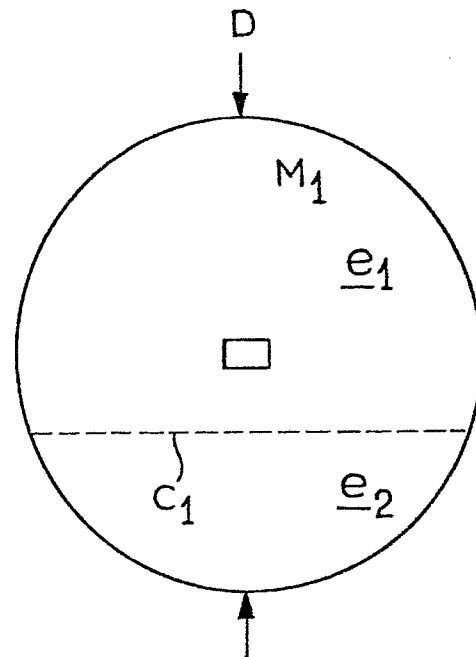


FIG. 4

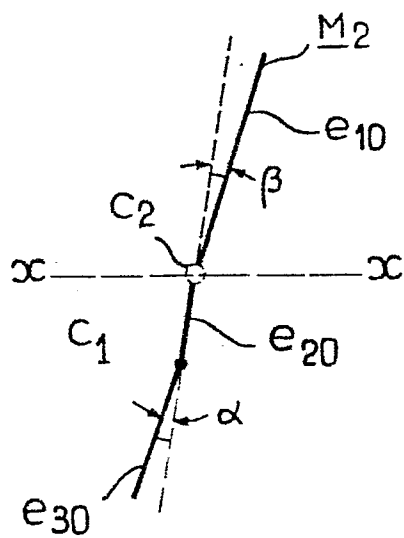


FIG. 5

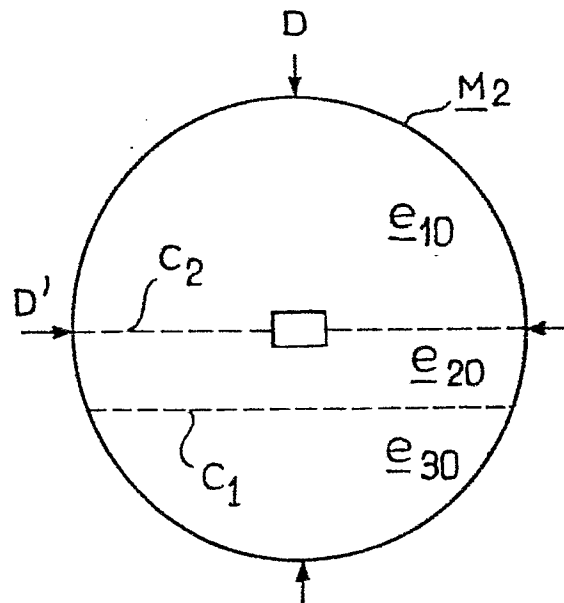
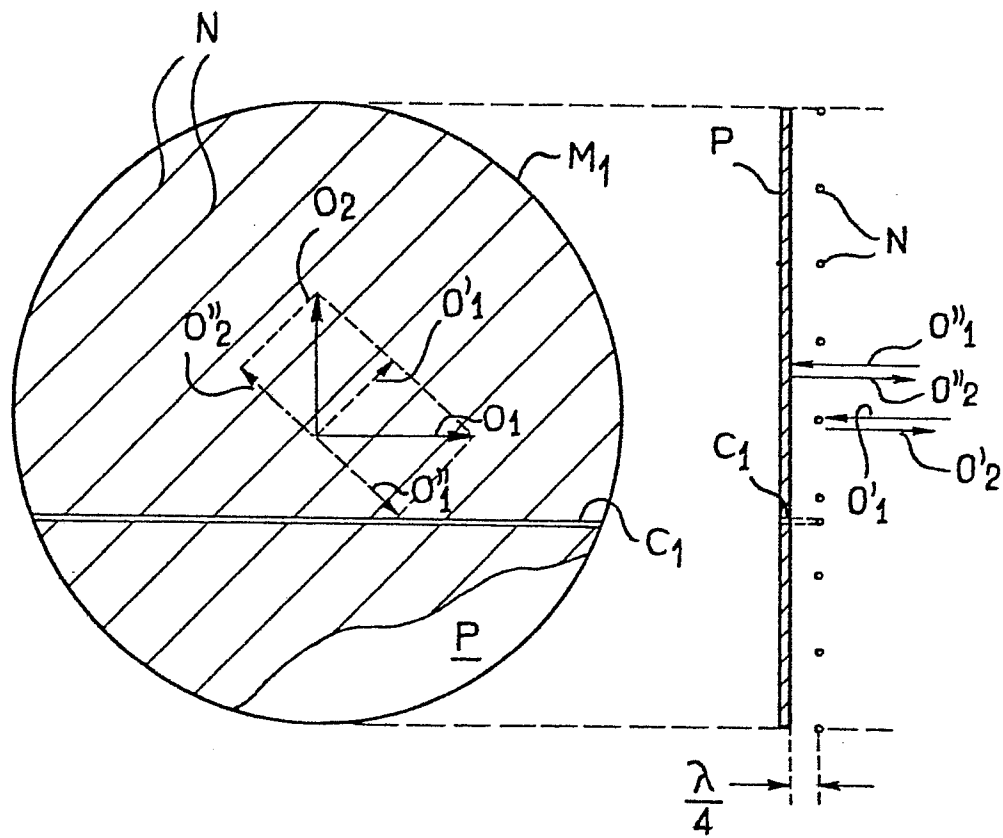
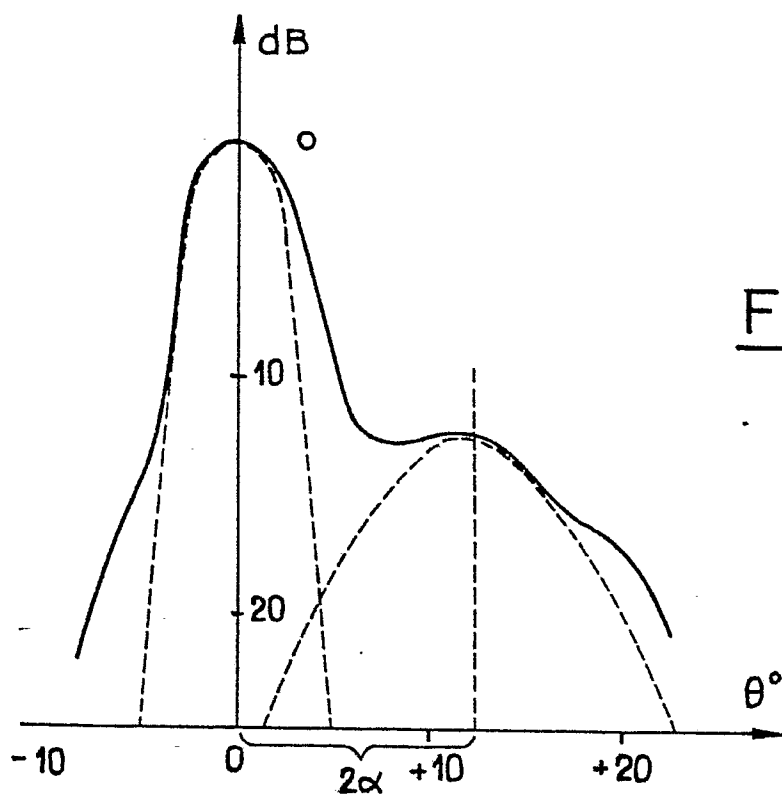
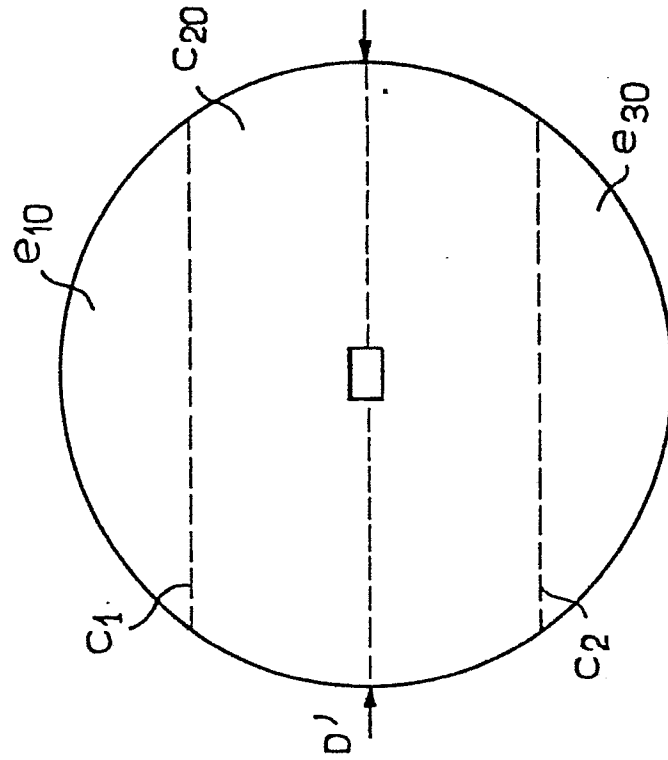
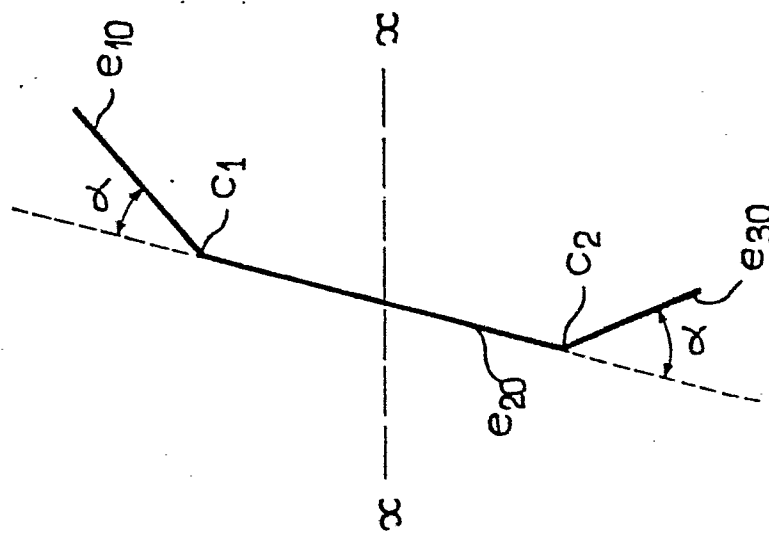


FIG. 6

3/4

FIG. 7FIG. 8



FIG. 9aFIG. 9b



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 80 40 0037

0014605

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                       |                                                                                 |                                                 | CLASSEMENT DE LA<br>DEMANDE (Int. Cl. 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A                                                                           | <u>FR - A - 2 394 186</u> (TH-CSF)<br>* En entier *<br>--                       | 1                                               | H 01 Q 3/01<br>25/00<br>19/195                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                             | <u>US - A - 3 866 233</u> (R.F. SCHMIDT)<br>* Figure 8 *<br>--                  | 1                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                             | <u>DE - B - 1 296 221</u> (SIEMENS)<br>* En entier *<br>--                      | 1                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                             | <u>US - A - 3 092 834</u> (J.G. McCANN et al.)<br>* En entier *<br>--           | 1                                               | H 01 Q 3/00<br>3/01<br>15/22<br>15/24<br>25/00<br>19/195<br>19/19                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                             | <u>US - A - 3 254 342</u> (S.E. MILLER)<br>* En entier *<br>--                  | 1                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                             | <u>US - - 3 161 879</u> (P.W. HANNAN et al.)<br>* E entier *<br>----            | 9, 10                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications |                                                                                 |                                                 | CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                             |                                                                                 |                                                 | X: particulièrement pertinent<br>A: arrière-plan technologique<br>O: divulgation non-écrite<br>P: document intercalaire<br>T: théorie ou principe à la base de l'invention<br>E: demande faisant interférence<br>D: document cité dans la demande<br>L: document cité pour d'autres raisons<br><br>&: membre de la même famille, document correspondant |
| Lieu de la recherche<br>La Haye                                             |                                                                                 | Date d'achèvement de la recherche<br>29-04-1980 | Examineur<br>CHAIX DELAVARENE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |