

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **84401723.6**

⑤① Int. Cl. 4: **H 01 Q 15/00**

㉔ Date de dépôt: **28.08.84**

③① Priorité: **09.09.83 FR 8314404**

⑦① Demandeur: **THOMSON-CSF, 173, Boulevard Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **19.06.85**
Bulletin 85/25

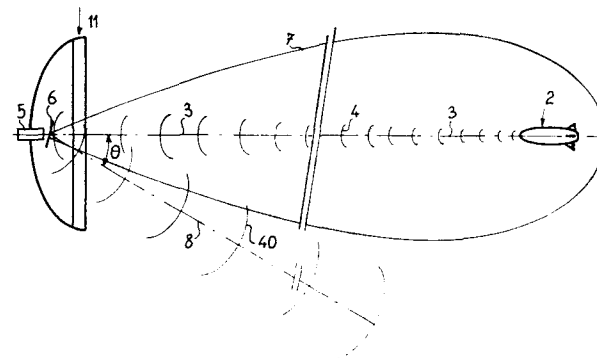
⑦② Inventeur: **Aubry, Claude, THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**
Inventeur: **Bouko, Jean, THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**
Inventeur: **Drabowitch, Serge, THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **DE GB IT NL**

⑦④ Mandataire: **Benoit, Monique et al, THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

⑤④ **Procédé permettant de réduire l'amplitude de l'énergie hyperfréquence réfléchie dans l'axe d'un aérien, radar et aérien de station de communication avec satellite utilisant un tel procédé.**

⑤⑦ Réduction de la surface équivalente radar des aériens des radars télépointeurs de poursuite en plaçant un filtre 6 incliné par rapport à l'axe de l'aérien du radar. Ainsi le rayonnement radar incident 4 est réfléchi hors de l'axe 3 de l'aérien 11. Application principale à la protection d'objectif contre des missiles comportant autodirecteur actif radar ainsi que contre des avions.



PROCEDE PERMETTANT DE REDUIRE L'AMPLITUDE DE L'ENERGIE
HYPERFREQUENCE REFLECHIE DANS L'AXE D'UN AERIEN, RADAR
ET AERIEN DE STATION DE COMMUNICATION AVEC SATELLITE
UTILISANT UN TEL PROCEDE

5 L'invention concerne principalement un procédé permettant de réduire l'amplitude de l'énergie hyperfréquence réfléchie dans l'axe d'un aérien notamment d'un radar et le radar utilisant un tel procédé.

10 La défense d'objectif suppose de plus en plus de "voir sans être vu". Ainsi, il est primordial de collecter un maximum de renseignements sur les dispositifs ennemis, tout en réduisant au maximum la possibilité, pour un dispositif ennemi, de recueillir des renseignements sur son propre dispositif. Il arrive que ces deux exigences de la défense moderne soient contradictoires. Ainsi, l'aérien d'un radar
15 de type connu, recevant dans son axe un rayonnement hyperfréquence radar, renvoie sur ce même axe, et donc vers l'émetteur-récepteur de ce rayonnement électromagnétique, ce rayonnement avec une amplitude très importante. Dans ce qui suit, nous dirons qu'il présente une grande surface équivalente radar.

20 L'invention se propose de placer dans un aérien radar avec une inclinaison non nulle par rapport à son axe, un filtre sélectif en fréquence. Un tel filtre réfléchit le rayonnement du radar ennemi, selon les lois de Descartes, sans affecter notablement le rayonnement du radar où il est placé, dans la mesure où ils travaillent à
25 des fréquences différentes. Ainsi, l'énergie renvoyée dans l'axe de l'aérien, vers le radar ennemi, s'en trouve considérablement diminuée.

L'invention concerne principalement un procédé permettant de réduire l'amplitude de l'énergie hyperfréquence réfléchie dans l'axe
30 d'un aérien à partir d'une onde incidente, caractérisé par le fait que l'on place un filtre sélectif sur l'axe de l'aérien et incliné par rapport à celui-ci, le filtre sélectif réfléchissant l'énergie hyperfréquence

incidente, et n'affectant pas sensiblement l'énergie hyperfréquence émise par ledit aérien.

L'invention concerne principalement un radar caractérisé par le fait qu'il comporte une source de rayonnement hyperfréquence et un aérien, l'aérien comportant un filtre sélectif en fréquence, 5 disposé sur l'axe de l'aérien et incliné par rapport à ce dernier.

L'invention sera mieux comprise au moyen de la description ci-après et des figures annexées, données comme des exemples non limitatifs, parmi lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue en coupe d'un radar de type connu ;
 - la figure 2 est une vue en coupe d'un radar selon l'invention ;
 - la figure 3 est une vue en perspective d'un filtre utilisé pour radar selon l'invention.

15 Sur les figures 1 à 3 on a utilisé les mêmes références pour désigner les mêmes éléments.

20 Sur la figure 1, on peut voir un radar 1 de type classique. Le radar 1 reçoit, sur un axe 3 de son aérien, un rayonnement électromagnétique incident 4. Comme cela est illustré par le trait 41, le rayonnement 4, en arrivant sur l'aérien 1, est focalisé sur une source 5 de rayonnement hyperfréquence du radar 1. Le rayonnement est réfléchi sur la source 5. Ainsi le rayonnement réfléchi 14 se trouve dans l'axe de l'aérien 1 avec une amplitude très importante. La surface équivalente dans l'axe de l'aérien 1 est proportionnelle à : $S \times G \times R^2$, S étant l'aire de l'ouverture de l'aérien, G étant le gain dans l'axe de l'aérien aux fréquences du radar ennemi, 25 R^2 étant le coefficient de réflexion en puissance de la source 5.

30 Ceci risque d'être très gênant, par exemple dans le cas où un avion ou un missile se dirigerait vers un aérien de radar fixe. Ceci est encore plus gênant dans le cas d'utilisation d'un télépointeur, effectuant une poursuite angulaire par exemple d'un missile. De ce fait, dans ce cas, l'axe 3 de l'aérien du radar 1 est toujours dirigé vers le radar du missile.

Sur la figure 2, on peut voir un radar 11 selon l'invention. Dans cet exemple de réalisation, le radar 11 est un radar de poursuite

télépointeur. Le radar télépointeur 11 suit le mouvement d'un missile 2. Un lobe principal 7 du radar 11 éclaire en permanence le missile 2. Ainsi le missile 2 se trouve en permanence sur l'axe 3 de l'aérien du radar 11. Si le missile 2 comporte un autodirecteur actif, il émet un rayonnement électromagnétique 4 qui arrive dans l'axe 3 du radar 11. Pour ne pas augmenter la quantité d'énergie électromagnétique réfléchie sur le radar 11 que va capter l'autodirecteur du missile 2, on a disposé un filtre 6 à l'intérieur de l'aérien du radar 11. Le filtre 6 est tel qu'il réfléchit le rayonnement 4, sans affecter les rayonnements émis par le radar 11. La normale au filtre 6 n'est pas confondue avec l'axe 3. Ainsi un axe 8 du rayonnement réfléchi 40 forme un angle θ avec l'axe 3. L'angle de la normale au filtre 6 et de l'axe 3 est suffisant pour qu'aucune énergie ne soit renvoyée par le filtre 6 en direction du missile 2. L'angle entre l'axe 3 de l'aérien du radar 11 et la normale du filtre 6 est par exemple de 15° , ce qui correspond à $\theta = 30^\circ$. Une telle valeur de θ tient compte du fait que le rayonnement 40 n'étant pas focalisé par le radar 11 se trouve dispersé. Un tel filtre 6 permet de réduire par exemple de 20 décibels le gain G selon l'axe 3 de l'aérien 11 aux fréquences du radar ennemi.

Il est extrêmement facile d'adapter un filtre 6 sur des radars déjà en service, car il n'entraîne pas de modification majeure de ceux-ci.

Sur la figure 3, on peut voir un exemple de réalisation du filtre 6. Le filtre 6 doit réfléchir le rayonnement 4 de la figure 2, sans affecter notablement les rayonnements du lobe principal 7 émis par la source 5 de la figure 2. Ceci suppose bien sûr, que le radar selon l'invention travaille avec une fréquence différente de celle de l'autodirecteur du missile 2. Par exemple le télépointeur utilise la bande X tandis que l'on utilise un filtre 6 pouvant réfléchir les énergies comprises dans les bandes KU, KA et W. Dans un tel cas, le filtre 6 peut être soit du type passe-bas soit du type passe-bande. Avantagusement, le filtre 6 est un miroir dichroïque. Un miroir dichroïque de type passe-bas a été décrit dans le brevet déposé par

la Demanderesse le 18 Décembre 1981 publié sous le numéro 2 518 828. Un tel filtre comporte trois lames en diélectrique à faible perte 10, 12, 13 séparées par deux réseaux de rectangles métalliques 44 et 15.

5 Le filtre 6, peut être mis de façon permanente, par exemple en temps que radôme, devant la source 5. Dans une variante de réalisation, on dispose d'un jeu de filtres 6. Le filtre 6 est mis en place selon par exemple le théâtre d'opération, et donc selon la bande de fréquence de rayonnement du missile adverse.

10 Dans une autre variante de réalisation, où l'on dispose également d'un jeu de filtres 6, un de ces filtres 6 est mis en place en temps réel devant la source 5, après la détection d'un rayonnement électromagnétique 4 par des moyens non illustrés. Ainsi le filtre 6 choisi sera le mieux adapté pour réfléchir ce rayonnement.

15 L'invention n'est pas limitée aux aériens de radar. L'invention s'applique chaque fois que l'on est en présence d'un dispositif focalisant et réfléchissant le rayonnement électromagnétique d'un radar adverse. Le procédé selon l'invention s'applique notamment aux émetteurs de faisceaux hertziens, ainsi qu'aux antennes de
20 liaison avec des satellites de télécommunication.

REVENDICATIONS

1. Procédé permettant de réduire l'amplitude d'une énergie hyperfréquence réfléchie dans l'axe d'un aérien, à partir d'une énergie hyperfréquence incidente, ledit aérien étant susceptible d'émettre l'énergie hyperfréquence, caractérisé par le fait que l'on place un filtre sélectif (6) sur l'axe (3) de l'aérien et incliné par rapport à celui-ci, le filtre sélectif réfléchissant l'énergie hyperfréquence incidente (4), et n'affectant pas sensiblement l'énergie hyperfréquence émise par l'aérien.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le filtre (6) est un miroir dichroïque.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le filtre (6) est un filtre passe-bas.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le filtre (6) est un filtre passe-bande.

5. Radar caractérisé par le fait qu'il comporte une source de rayonnement hyperfréquence et un aérien, l'aérien comportant un filtre (6) sélectif en fréquence, disposé sur l'axe de l'aérien et incliné par rapport à ce dernier.

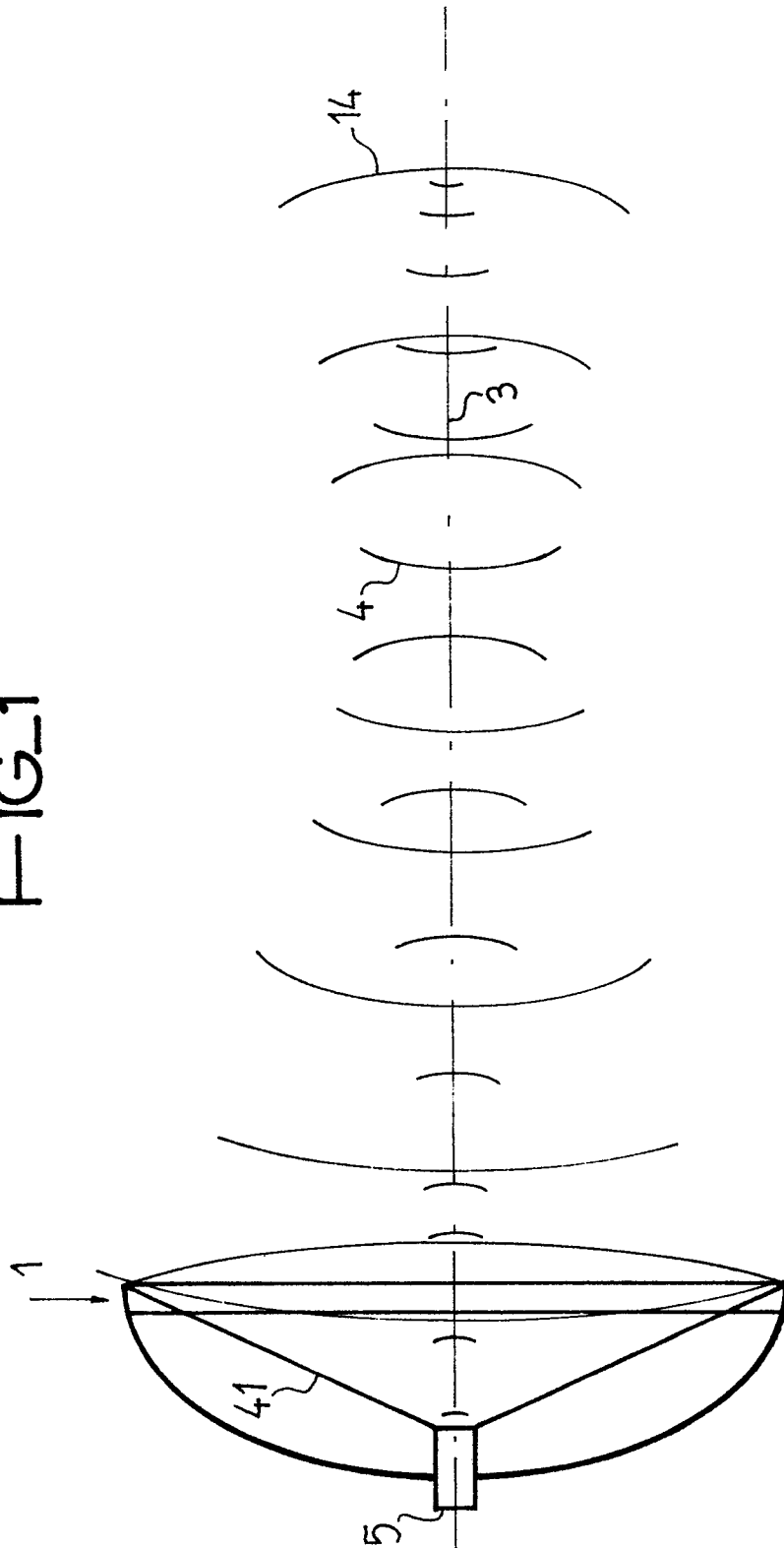
6. Radar selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le filtre (6) est disposé devant la source (5).

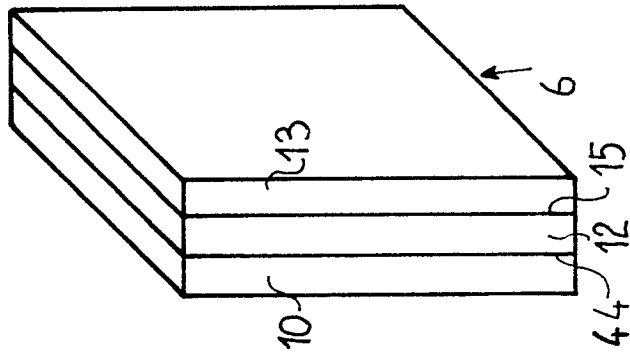
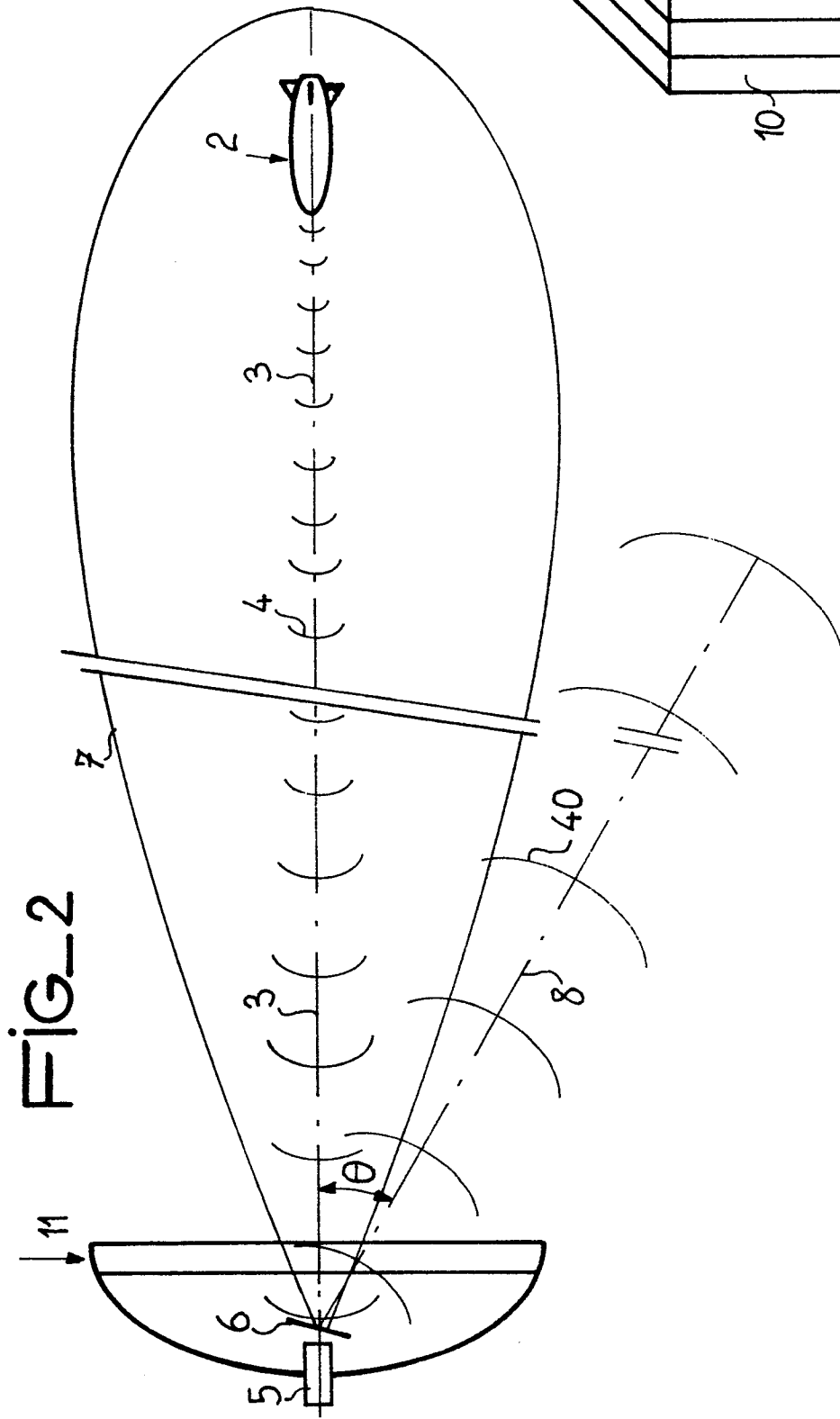
7. Radar selon la revendication 5 ou 6, caractérisé par le fait que le filtre (6) est un filtre dichroïque.

8. Radar selon la revendication 8, caractérisé par le fait que c'est un radar de poursuite télépointeur.

5 9. Aérien de station de communication avec satellite, caractérisé par le fait qu'il comporte, placé devant la source de rayonnement, un filtre sélectif (6) disposé sur l'axe et incliné par rapport à celui-ci.

FIG. 1







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0145510

Numéro de la demande

EP 84 40 1723

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.4)
X	US-A-4 126 866 (E.L. PELTON) * En entier *	1,2,4-8	H 01 Q 15/00
Y	US-A-3 769 623 (J.C. FLETCHER et al.) * En entier *	1,2,4	
Y	US-A-3 403 403 (J.E. HOWELL) * En entier *	1,2,4	
A	EP-A-0 076 760 (SOCIETE D'ETUDE DU RADANT)		
A	FR-A-2 349 968 (THOMSON-CSF)		
A	US-A-4 284 992 (M.J. GANS)		H 01 Q
D,A	FR-A-2 518 828 (THOMSON-CSF)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-12-1984	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	