

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 731 802

②1 N° d'enregistrement national :

83 14949

⑤1 Int Cl⁶ : G 01 S 7/38

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.09.83.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 20.09.96 Bulletin 96/38.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : DASSAULT ELECTRONIQUE — FR.

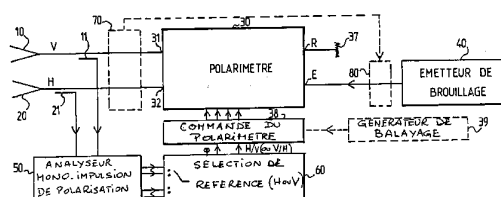
⑦2 Inventeur(s) : ANDRE CHARLES VICTOR
FLORIMOND.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : NETTER.

⑤4 DISPOSITIF DE BROUILLAGE RADAR PAR REPONSE EN POLARISATION CROISEE.

⑤7 Un dispositif de brouillage radar en polarisation croisée, comporte un polarimètre (30) dont les deux entrées (31, 32) sont reliées à deux aériens (10, 20). L'une des sorties (R) du polarimètre est reliée à une charge absorbante adaptée (37), tandis que son autre sortie (E) est reliée à un émetteur de brouillage (40) opérant avec les caractéristiques temps/fréquence du signal radar reçu. Les signaux de sortie des aériens (10, 20) sont par ailleurs dérivés vers un analyseur mono-impulsion de polarisation (50), qui permet, pour chaque impulsion du signal radar incident, de déterminer l'angle d'écart de phase ϕ entre les deux signaux reçus sur les deux aériens, ainsi que leur rapport d'amplitude. Cela est fait en prenant le signal reçu le plus puissant comme référence, dans un circuit (60), après quoi le circuit de commande (38) excite le polarimètre (30) de façon à créer en celui-ci la polarisation désirée pour le brouillage.



FR 2 731 802 - A1



Dispositif de brouillage radar par réponse en polarisation croisée.

L'invention concerne un dispositif de brouillage radar par
5 réponse en polarisation croisée, souvent dénommé plus
brièvement "dispositif de brouillage en polarisation croisée".

Ces dispositifs de brouillage comprennent généralement
deux aériens, dont les polarisations sont orthogonales l'une
10 à l'autre, suivis d'un polarimètre, réalisé à partir de qua-
tre déphaseurs commandés, qui sont le plus souvent des dépha-
seurs à ferrite non réciproques. Les deux entrées du pola-
rimètre sont donc reliées aux deux aériens. Ses deux sorties,
qui sont découplées lorsque le polarimètre est convenablement
15 réglé, sont traditionnellement appelées, l'une sortie de
réception, et l'autre sortie d'émission. Enfin, on distingue
dans le polarimètre une section dite "d'ajustement de phase",
ou "phase" comprenant les deux déphaseurs disposés du côté
de ses entrées, et une section dite "diviseur variable",
20 comprenant les deux autres déphaseurs disposés du côté de
ses sorties.

Le réglage du polarimètre s'effectue selon le processus
suivant :

25

- les déphaseurs sont d'abord commutés pour que leur sens de
transmission soit le sens entrée-sortie ;

- on procède alors à des séquences alternatives de réglage entre la section "phase" et la section "diviseur variable" du polarimètre, pour obtenir un maximum de réception ;

- 5 - les déphaseurs sont à nouveau commutés pour que leur sens de transmission soit maintenant le sens sortie-entrée.

10 - Un émetteur de brouillage est alors relié à la sortie d'émission du polarimètre, afin d'appliquer à celle-ci un signal de brouillage dont les caractéristiques temps/fréquence sont adaptées à celles du signal radar incident, et qui va se traduire par une émission en polarisation croisée au niveau des deux aériens.

15 L'homme de l'art comprendra qu'en raison de la commutation du sens de transmission du polarimètre, le dispositif de brouillage est, lorsqu'il fonctionne en réglage à partir des signaux reçus, un système à boucle ouverte. A cause de la même commutation, les déphaseurs qui constituent le polarimètre sont complexes et coûteux. Il résulte par ailleurs de
20 cette situation l'existence de temps morts de réception importants.

Ces temps morts résultent d'une part de la nécessité de commuter les déphaseurs aussi bien pour faire passer le polarimètre du mode émission au mode réception que pour le réglage séquentiel de chacun de ses déphaseurs. Tout ceci concerne la réponse du dispositif de brouillage à un signal radar incident particulier, en d'autres termes à une menace à
30 brouiller.

En ce qui concerne les autres menaces qui peuvent se présenter pendant les mêmes périodes, il peut également exister un trou de réception long, pour la raison suivante : le polarimètre est réglé sur une polarisation bien déterminée, qui,
35 compte tenu de la sélectivité des déphaseurs qu'il comprend,

peut empêcher toute perception d'une menace différente, correspondant à une polarisation ou à une fréquence différente.

5 Les dispositifs de brouillage en polarisation croisée connus jusqu'à présent ne donnent donc qu'imparfaitement satisfaction du fait des temps morts ou trous de réception précités. La présente invention vient apporter une solution à ce problème.

10 Le dispositif de brouillage radar proposé est du type précité comportant deux aériens de polarisations orthogonales l'une à l'autre, un polarimètre possédant deux entrées respectivement reliées aux deux aériens, et deux sorties, ainsi qu'un émetteur de brouillage relié à l'une de ces sorties, et
15 propre à appliquer à celle-ci un signal de brouillage dont les caractéristiques temps/fréquence sont adaptées à celles du signal radar incident.

20 Selon une caractéristique générale de la présente invention, ce dispositif comporte des moyens d'analyse de polarisation couplés aux sorties des deux aériens, et propres à déterminer, pour chaque impulsion de signal radar reçu, des informations contenant le rapport d'amplitude et l'écart de phase des composantes de cette impulsion, telles que reçues respectivement par les deux aériens, et des moyens de commande
25 du polarimètre en fonction desdites informations contenant le rapport d'amplitude et l'écart de phase, de sorte que le signal de brouillage soit réémis avec les caractéristiques temps/fréquence du signal radar incident, et avec une polarisation croisée par rapport à celui-ci, tandis que l'autre
30 sortie du polarimètre est reliée à une charge adaptée absorbante.

Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention, les
35 moyens d'analyse de polarisation opèrent en construisant des rapports du signal reçu par l'un des aériens au signal

reçu par l'autre aérien, et réciproquement.

Dans une variante de réalisation de l'invention, les moyens d'analyse opèrent en construisant des sommes du signal reçu par l'un des aériens et du signal reçu par l'autre aérien, en phase et déphasé en quadrature, et réciproquement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de brouillage comporte des moyens de correction propres à superposer au signal fourni au polarimètre par l'émetteur de brouillage un signal tiré du signal présent en sortie de l'un des aériens, après passage dans un déphaseur wobulable commandé pour compenser la différence de marche des signaux entre les entrées et les sorties du polarimètre.

Selon un autre aspect encore de l'invention, les moyens de commande du polarimètre sont en outre agencés pour faire varier la polarisation du signal de brouillage émis en réponse, selon un balayage autour de la valeur de cette polarisation qui résulte des informations produites par les moyens d'analyse de polarisation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée qui va suivre, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe général d'un dispositif de brouillage selon la présente invention ;
- la figure 2 est un schéma détaillé du polarimètre ;
- la figure 3 est un schéma détaillé du dispositif d'analyse de polarisation 50 de la figure 1 ; et
- la figure 4 est un schéma électrique partiel illustrant une variante perfectionnée du dispositif de brouillage de la figure 1 .

- Il sera fait référence dans la suite de la présente description à la Demande de Brevet antérieure n° 81 21334 de la Demanderesse. Le contenu de cette Demande de Brevet antérieure est à considérer comme incorporé à la description
5 détaillée de la présente Demande de Brevet, pour contribuer à une meilleure compréhension de celle-ci, aussi bien qu'à la définition de la présente invention en certains de ses éléments particuliers.
- 10 Sur la figure 1, le dispositif de brouillage comporte deux aériens 10 et 20, dont les signaux de sortie sont transmis par des guides d'ondes respectifs aux entrées 31 et 32 d'un polarimètre 30. La structure et le fonctionnement d'un
15 tel polarimètre sont décrits dans la Demande de Brevet déjà citée. Cette structure est donc seulement rappelée brièvement en référence à la figure 2 : les entrées 31 et 32 du polarimètre sont reliées à deux déphaseurs variables respectifs 33-1 et 33-2. Les sorties des deux déphaseurs sont appliquées à un dispositif de couplage ou Té magique 34. A leur tour,
20 les sorties du Té magique 34 sont appliquées à deux autres déphaseurs variables 35-1 et 35-2. Les sorties des déphaseurs variables 35 sont appliquées enfin à un nouveau Té magique 36, dont les sorties sont également celles du polarimètre 30, notées respectivement R et E. Les déphaseurs 33 constituent
25 la section d'ajustement de phase ou plus brièvement section de "phase" du polarimètre. Les déphaseurs 35 constituent sa section "diviseur variable". Un tel polarimètre peut être réalisé à partir de déphaseurs mécaniques, ou, de préférence, de déphaseurs à ferrite. Ces derniers présentent cependant
30 l'inconvénient de n'être en principe pas réciproques, c'est-à-dire de nécessiter une commande complètement différente suivant que les signaux vont, dans le polarimètre 30, de la droite vers la gauche, ou de la gauche vers la droite.
- 35 La technique antérieure utilise un tel polarimètre en branchant sa sortie R à des dispositifs électroniques d'analyse qui permettent la détermination de la polarisation du signal incident.

Après que la polarisation convenable ait ainsi été déterminée, un émetteur de brouillage, tel que 40 sur la figure 1, devient actif pour appliquer à la sortie E du polarimètre une forme d'onde de signal possédant les caractéristiques temps/fréquence adéquates pour leurrer le radar hostile, la polarisation du signal émis en réponse étant, de son côté, définie par le polarimètre 30, sous le contrôle d'un circuit de commande 38. Cette disposition présente les inconvénients déjà développés plus haut.

Selon l'invention, les guides d'ondes prévus entre les aériens 10 et 20 et les entrées 31 et 32 du polarimètre 30 sont équipés respectivement de coupleurs 11 et 21, de préférence directifs. Les signaux respectivement prélevés par ceux-ci, que l'on notera par la suite V et H, sont appliqués à un analyseur mono-impulsion de polarisation 50. Celui-ci est suivi d'un circuit de sélection de référence 60, à partir duquel peuvent être déterminés les signaux propres à être appliqués au circuit de commande du polarimètre 38.

Selon une variante perfectionnée de la présente invention, il est prévu également un dispositif de correction illustré schématiquement sur la figure 1 par les blocs 70 et 80 en trait tireté. Par ailleurs, la commande de polarisation établie par le circuit 38 fait avantageusement l'objet d'un balayage tel que décrit dans la Demande de Brevet antérieure n° 81 21334 déjà citée. Ce balayage fait intervenir le circuit générateur de balayage 39, illustré en trait tireté.

Dans le dispositif de l'invention, tel qu'illustré à la figure 1, l'émetteur de brouillage est normalement relié à la sortie E du polarimètre 30. En revanche, la sortie R du polarimètre 30 n'est pas utilisée pour la détection de la polarisation du signal incident. En conséquence, cette sortie R est reliée à une charge adaptée absorbante 37, convenablement choisie compte tenu des caractéristiques de

fréquence des signaux concernés.

On décrira maintenant en référence à la figure 3 un mode
de réalisation particulier du circuit analyseur mono-impul-
sion de polarisation 50.

En haut de la figure 3 arrive le signal $\vec{H}$, provenant du
coupleur 11. La représentation vectorielle $\vec{H}$ de ce signal
indique que son amplitude et sa phase sont prises en compte
(la représentation H du même signal indique l'amplitude de
ce signal en valeur algébrique ; le symbole $|H|$ indique la
valeur absolue ou module du signal H).

Le signal $\vec{H}$ est tout d'abord appliqué à une voie de référence
comprenant en premier lieu un amplificateur à commande auto-
matique de gain 51-1. La sortie de cet amplificateur 51-1
est appliquée notamment à un circuit de détection de niveau
et de commande de gain H , noté 52-1. A partir du niveau de
sortie de l'amplificateur 51-1, le circuit de détection de
niveau 52-1 produit une information représentant le niveau
du signal $\vec{H}$. Il en déduit alors un signal de commande auto-
matique de gain $CAGH$, qui est appliqué à l'amplificateur
51-1. L'homme de l'art comprendra qu'à l'équilibre de cette
boucle de commande automatique de gain, la sortie de l'am-
plificateur 51-1 fournit un signal $\vec{H}/|H|$.

En partie basse de la figure 3, une autre voie de référence
est créée de manière analogue pour le signal $\vec{V}$, à partir
de l'amplificateur 51-2 dont la commande automatique de gain
est alimentée par le circuit de détection de niveau et de
commande de gain 52-2. Comme précédemment, ce circuit 52-2
produit un signal de commande automatique de gain noté $CAGV$.
La sortie de l'amplificateur 51-2 est, de son côté, un signal
 $\vec{V}/|V|$.

Chacun des deux circuits de détection de niveau et de
commande de gain 52 est représenté avec deux sorties concer-

nant en principe le même signal. L'existence de ces deux sorties reflète le fait que le signal peut avoir à être adapté suivant qu'il va vers des amplificateurs à commande de gain tels que 51, et d'autres amplificateurs à commande de gain tels que 53 et 55 qui seront décrits plus loin.

On revient maintenant à la partie supérieure de la figure 3. Le signal $\vec{H}$ est encore appliqué à deux voies de mesure, définies respectivement par les amplificateurs à commande de gain 53-1 et 55-1. La voie de mesure constituée par l'amplificateur 53-1 est en phase, puisque le signal $\vec{H}$ ne subit aucun déphasage avant d'arriver dans cet amplificateur, lequel est commandé par le signal de commande automatique de gain CAGV provenant de la voie de référence associée au signal $\vec{V}$, en son circuit 52-2.

Sur l'autre voie, le signal $\vec{H}$ subit d'abord un déphasage en quadrature, c'est-à-dire de $\pi/2$, dans un déphaseur 54-1. Le signal ainsi déphasé, classiquement noté $j\vec{H}$, est appliqué à l'amplificateur à commande de gain 55-1, qui reçoit le même signal de commande de gain CAGV que l'amplificateur 53-1.

Il apparaît maintenant que les sorties respectives des amplificateurs 53-1 et 55-1 sont de la forme $\vec{H}/|V|$ et $j\vec{H}/|V|$. Ces signaux sont respectivement appliqués à deux démodulateurs 56-1 et 57-1. L'autre entrée de chacun de ces démodulateurs reçoit le signal $\vec{V}/|V|$ provenant de la sortie de la voie de référence 51-2 du signal vertical. L'homme de l'art comprendra que les sorties des démodulateurs 56 et 57 sont alors respectivement de la forme $H/V \cos \phi$ et $H/V \sin \phi$.

Les voies de mesure relatives au signal $\vec{V}$ sont constituées de la même manière, à partir de deux amplificateurs à commande automatique de gain 53-2 et 55-2, ainsi que d'un déphaseur en quadrature 54-2. Les sorties des amplificateurs 53-2 et 55-2 sont appliquées à des démodulateurs

56-2 et 57-2. La seconde entrée de ceux-ci reçoit le signal disponible en sortie de l'amplificateur à commande automatique de gain 51-1 dans la voie de référence relative au signal $\vec{H}$. Et les sorties des deux démodulateurs 56-2 et 57-2
5 sont alors respectivement $V/H \cos \phi$ et $V/H \sin \phi$ (au signe près dans ce dernier cas).

Dans cette définition, l'angle ϕ est l'écart de phase entre les signaux respectivement reçus par les deux aériens 10 et
10 20.

Les signaux produits de la sorte par le circuit analyseur 50 sont appliqués à un circuit de sélection de référence 60. Celui-ci explore les deux paires de signaux fournies, pour
15 déterminer lequel des deux rapports H/V et V/H est le plus grand, c'est-à-dire lequel des deux aériens 10 pour V et 20 pour H reçoit le signal le plus important. On supposera maintenant qu'il s'agit du rapport H/V . Ce choix étant fait, les deux signaux de sortie des démodulateurs 56-1 et 57-1
20 sont alors utilisés pour déterminer la valeur de l'angle ϕ , dont on connaît le sinus et le cosinus.

A partir de là, le circuit de sélection de référence 60 élabore des signaux convenables pour la commande du polari-
25 mètre par le circuit de commande 38. Une fois que des signaux représentatifs de l'angle ϕ et de H/V ont été élaborés, l'aménagement du circuit de commande du polarimètre 38 peut se faire comme dans la technique antérieure, étant observé cependant qu'on obtient une grande simplification puisque
30 le polarimètre 30 n'a pas besoin de fonctionner en mode réciproque, servant essentiellement à l'émission.

Dans ce qui précède, on a donné un mode de réalisation du circuit analyseur 50 qui opère en construisant des rapports
35 du signal reçu par l'un des aériens au signal reçu par l'autre aérien, et réciproquement. Au lieu de travailler ainsi sur des rapports d'amplitudes, les moyens d'analyse 50 pourraient opérer en construisant les sommes du signal reçu

par l'un des aériens et du signal reçu par l'autre aérien, en phase et déphasé en quadrature, sommes que l'on représente par exemple par $\vec{H} + \vec{V}$ et $\vec{H} + j.\vec{V}$, et réciproquement les sommes $\vec{V} + \vec{H}$ et $\vec{V} + j\vec{H}$. L'homme de l'art sait que l'utilisation de ces deux signaux permet aussi d'aboutir à une mesure finale de l'angle d'écart de phase entre les deux signaux V et H, ainsi que de leur rapport.

Par ailleurs, dans ce qui précède, on a considéré que le circuit analyseur 50 fonctionne directement sur les signaux de sortie des deux aériens 10 et 20, tels que prélevés par les coupleurs 11 et 21. Une variante simple de l'invention consisterait à faire subir à ces signaux une transposition de fréquence à partir d'un oscillateur local commun, avant de les appliquer au circuit analyseur 50.

Dans tous les cas, le circuit de commande 38 utilise l'angle de phase ϕ pour commander la section d'ajustement de phase du polarimètre, c'est-à-dire les déphaseurs 33-1 et 33-2. De son côté, la section diviseur variable du polarimètre constituée des déphaseurs 35-1 et 35-2 est commandée à partir du rapport d'amplitude entre les signaux reçus respectivement par les deux aériens, à savoir H/V ou V/H.

Le dispositif qui vient d'être décrit présente plusieurs avantages, dont :

- la possibilité de recevoir simultanément des signaux provenant de menaces différentes, et ce, indépendamment du réglage du polarimètre ;
- corrélativement, la possibilité de réaliser un brouillage sur plusieurs menaces en polarisation croisée ;
- un brouillage en polarisation adaptée est également possible, c'est-à-dire que la polarisation peut notamment

être modulée de la manière décrite dans la Demande de Brevet antérieure n° 81 21334 déjà citée.

5 - Enfin, les déphaseurs du polarimètre 30 n'ont à fonctionner que dans un seul sens de transmission, ce qui facilite leur emploi.

10 Tout cela permet encore un autre avantage fort intéressant, qui est une correction fine du réglage du polarimètre. Cette correction fine fait intervenir les éléments 70 et 80 de la figure 1. Ceux-ci sont représentés séparément sur la figure 4, tandis que, pour simplifier le dessin, celle-ci omet la quasi-totalité des autres éléments de la figure 1.

15 On ne retrouve donc sur la figure 4 que les aériens 10 et 20 reliés au polarimètre 30, dont la sortie R est branchée sur une charge adaptée absorbante 37 et dont la sortie E est couplée à un émetteur de brouillage 40, par exemple par un guide d'onde convenable.

20 Deux coupleurs directionnels de sens opposés, notés 71 et 73, sont montés sur le guide d'onde reliant l'aérien 10 à l'entrée 31 du polarimètre. De même, deux coupleurs directionnels 72 et 74 sont également adaptés, en sens opposés,
25 au guide d'onde reliant l'aérien 20 à l'entrée 32 du polarimètre. On suppose par exemple que les coupleurs 71 et 72 sont sensibles aux signaux émis par les aériens, c'est-à-dire qui sont appliqués à ceux-ci par le polarimètre ; inversement, les coupleurs directionnels 73 et 74 sont sensibles aux signaux reçus par les deux aériens 10 et 20.
30

Un premier comparateur 75 possède deux entrées reliées d'une part à la sortie du coupleur 71 et d'autre part à la sortie du coupleur 74. La sortie du comparateur 75 est
35 appliquée à son tour à un détecteur de niveau 77. Un second comparateur 76 possède une entrée reliée au coupleur 72 et une autre entrée reliée au coupleur 73. La sortie du comparateur 76 est appliquée à un détecteur de niveau 78.

Les coefficients de couplage respectifs des coupleurs 71 à 74 sont ajustés pour tenir compte des pertes du polarimètre.

5 La Demanderesse a observé que, lorsque le polarimètre est bien réglé, les différences de niveau relevées en sortie des détecteurs 77 et 78 s'annulent simultanément. Dans le bloc 80, un circuit 89 reçoit les deux sorties de ces détecteurs 77 et 78 afin de vérifier que cette condi-
10 tion est satisfaite. Lorsqu'elle ne l'est pas, le circuit 89 détermine, à partir des équations connues du polarimètre, la correction qui doit être appliquée, et ce en utilisant l'un ou l'autre des signaux V ou H. De préférence, on utilise le signal le plus puissant, comme précédemment défini
15 par le circuit de sélection 60 de la figure 1. Un commutateur 83 reçoit alors les deux signaux $\vec{H}$ et $\vec{V}$, pour choisir l'un de ceux-ci en fonction de la détermination du circuit 60. La sortie du commutateur 83 est appliquée à un déphaseur wobulable 82, lequel reçoit un angle de correction θ du
20 générateur 89. Le signal ainsi disponible en sortie du déphaseur 82 est appliqué à travers un coupleur 81 au guide d'onde branché entre l'émetteur 40 et la sortie E du polarimètre.

25 La variante perfectionnée qui vient d'être décrite possède l'avantage fort important d'effectuer la correction de réglage du polarimètre alors que les déphaseurs de celui-ci sont utilisés dans le même sens de transmission des signaux électriques que lors du brouillage.

30 Dans ce qui précède, la comparaison des niveaux des signaux $\vec{H}$ et $\vec{V}$ intervient à plusieurs reprises. Cette comparaison peut se faire soit à partir des signaux délivrés par l'analyseur 50 sur ses sorties, ou intérieurement, puisque
35 les signaux CAGH et CAGV représentent eux aussi l'amplitude de H et V. Bien entendu, lorsque les deux niveaux sont voisins, le dispositif de l'invention choisira l'un d'entre

eux défini à l'avance pour servir en cas d'égalité.

Dans le mode de réalisation plus particulier décrit intervient un balayage de phase, comme enseigné dans la Demande
5 de Brevet antérieure n° 81 21334.

L'unité de commande du polarimètre 38 va alors avoir comme signaux d'entrée :

- 10 - l'angle d'écart de phase ϕ et un rapport tel que H/V ou V/H ;
- une loi de balayage de phase définie par le générateur 39 ;
- 15 - les caractéristiques du signal reçu, notamment en temps et en fréquence ; et
- le cas échéant, le signal de correction dont l'obtention a été définie ci-dessus.

20 A partir de là, et de la fonction de transfert connue du polarimètre 30, l'homme de l'art comprendra que l'unité de commande 38 peut exciter les différents déphaseurs du polarimètre afin de régler celui-ci pour un brouillage aussi
25 précis que désiré.

Ce brouillage peut se faire par exemple en commençant par une réponse de brouillage qui possède la même polarisation que le signal émis, puis qui s'écarte ensuite progressivement
30 de celui-ci jusqu'à arriver à la polarisation croisée, autour de laquelle le générateur de balayage 39 produira de petites variations. D'autres façons d'opérer sont décrites dans la Demande de Brevet français n° 81 21334 déjà citée.

Revendications.

1. Dispositif de brouillage radar par réponse en polarisation croisée, du type comprenant deux aériens (10,20) de polarisations orthogonales l'une à l'autre, un polarimètre (30) possédant deux entrées (31,32) respectivement reliées aux deux aériens, et deux sorties (E-R), ainsi qu'un émetteur de brouillage (40) relié à l'une de ces sorties (E), et propre à appliquer à celle-ci un signal de brouillage dont les caractéristiques temps/fréquence sont adaptées à celles du signal radar incident,
- caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'analyse de polarisation (50,60) couplés aux sorties des deux aériens (11,21) et propres à déterminer, pour chaque impulsion de signal radar reçu, des informations contenant le rapport d'amplitude et l'écart de phase des composantes de cette impulsion, telles que reçues respectivement par les deux aériens, et des moyens de commande (38) du polarimètre, en fonction de ces informations contenant le rapport d'amplitude et l'écart de phase, pour que le signal de brouillage soit réémis avec les caractéristiques temps/fréquence du signal radar incident, et avec une polarisation croisée par rapport à celui-ci, tandis que l'autre sortie (R) du polarimètre est reliée à une charge adaptée absorbante (37).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'analyse de polarisation (50,60) opèrent en construisant des rapports du signal reçu par l'un des aériens au signal reçu par l'autre aérien, et réciproquement.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'analyse de polarisation (50,60) comprennent d'une part, pour chacun des deux aériens :
- une voie de référence (51) comportant une boucle interne de commande automatique de gain (52), afin de fournir en

sortie le rapport du signal reçu par cet aérien à son niveau moyen, et

- une paire de voies, l'une (53) en phase, et l'autre (54,55) en quadrature de phase, comportant chacune un amplificateur à commande automatique de gain, selon le signal de commande de gain élaboré par la voie de référence relative à l'autre aérien,

et, d'autre part :

- une paire de démodulateurs (56-1,57-1) des sorties de la paire de voies relative à l'un des aériens par rapport à la voie de référence de l'autre aérien, respectivement ;

15

- une seconde paire de démodulateurs (56-2,57-2) des sorties de l'autre paire de voies relative au second aérien par rapport à la voie de référence du premier aérien, respectivement, et

20

- des moyens (60) de sélection des sorties de l'une ou l'autre des deux paires de démodulateurs en fonction des niveaux reçus par l'un et l'autre aérien, respectivement.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'analyse opèrent en construisant les sommes du signal reçu par l'un des aériens et du signal reçu par l'autre aérien en phase et déphasé en quadrature, et réciproquement.

30

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens d'analyse de polarisation sont couplés aux sorties des deux aériens à travers des étages de transposition de fréquence respectifs alimentés par le même oscillateur local.

35

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le polarimètre comportant une section d'ajustement de phase (33) suivie d'une section diviseur variable (35), la section d'ajustement de phase (33) est commandée à partir de l'angle d'écart de phase (ϕ), tandis que la section diviseur variable (35) est commandée à partir du rapport d'amplitude entre les signaux reçus respectivement par les deux aériens (H/V ou V/H).
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par des moyens de correction (70,80) propres à superposer au signal fourni au polarimètre par l'émetteur de brouillage un signal tiré du signal présent en sortie de l'un des aériens ($\vec{H}$ ou $\vec{V}$) après passage dans un déphaseur wobulable (82) commandé pour compenser la différence de marche des signaux entre les entrées et les sorties du polarimètre (70).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le signal appliqué au déphaseur wobulable (82) est tiré de celui des aériens déterminé comme recevant le signal le plus puissant.
9. Dispositif selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que les moyens de commande du déphaseur wobulable comprennent :
- une paire de coupleurs directionnels (71,72) couplés dans le sens émission aux sorties des deux aériens, respectivement ;
 - une paire de coupleurs directionnels (73,74) couplés dans le sens réception aux sorties des deux aériens, respectivement ;
 - un premier comparateur (75) de la sortie du coupleur à l'émission d'un premier des aériens à la sortie du coupleur

à la réception du second aérien ;

- un second comparateur (76) de la sortie du coupleur à la réception du premier aérien à la sortie du coupleur à l'émission du second aérien, et des moyens générateurs de correction de phase (89) qui réagissent aux niveaux de sortie (77,78) de ces deux comparateurs en appliquant au déphaseur wobulable (82) une correction de phase propre à faire annuler simultanément les deux niveaux de sortie (77,78).

10

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les moyens de commande du polarimètre (38) sont en outre agencés pour faire varier la polarisation du signal de brouillage émis en réponse, selon un balayage (39) autour de la valeur de cette polarisation résultant des informations produites par les moyens d'analyse de polarisation.

15

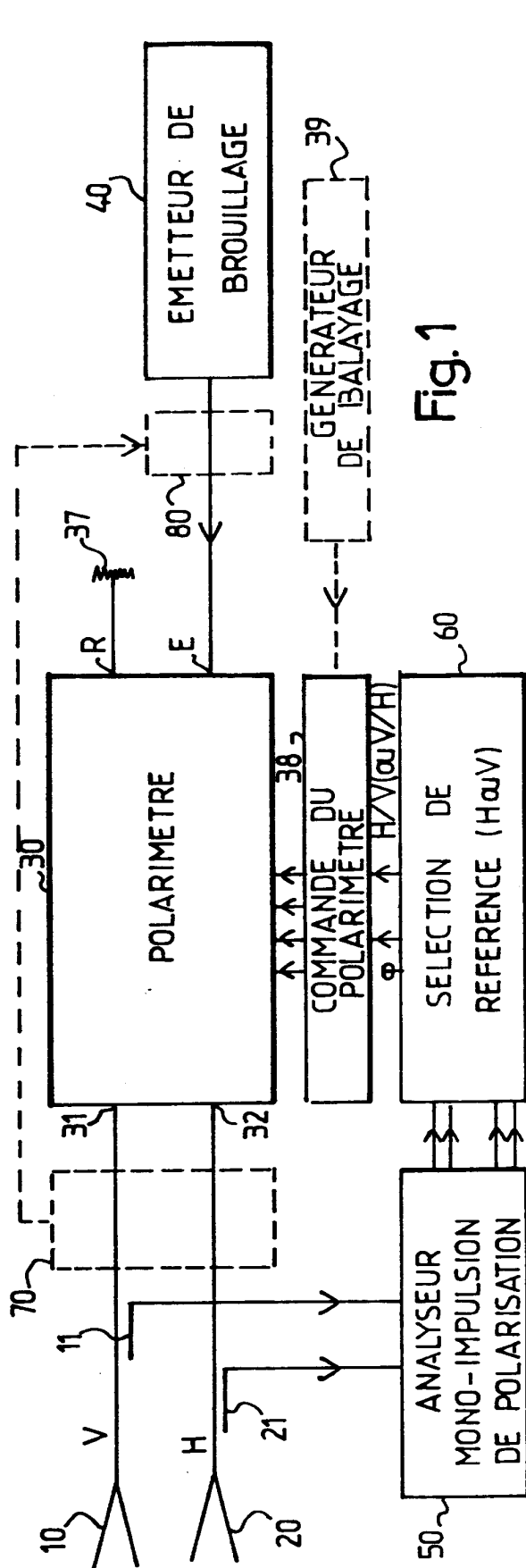


Fig. 1

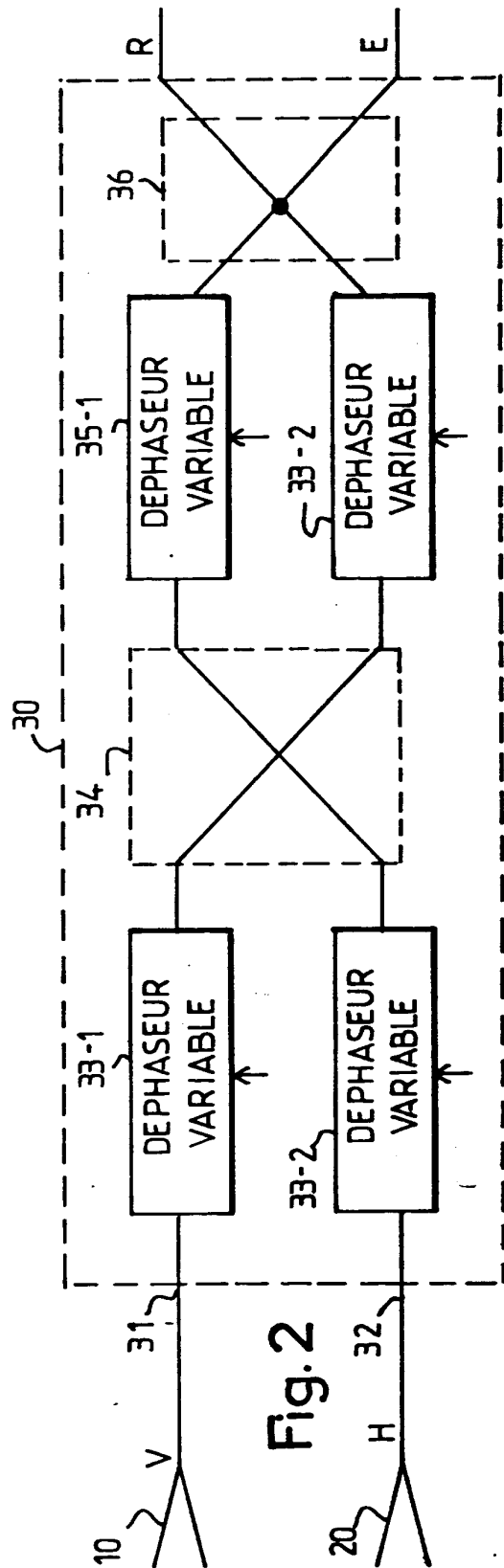
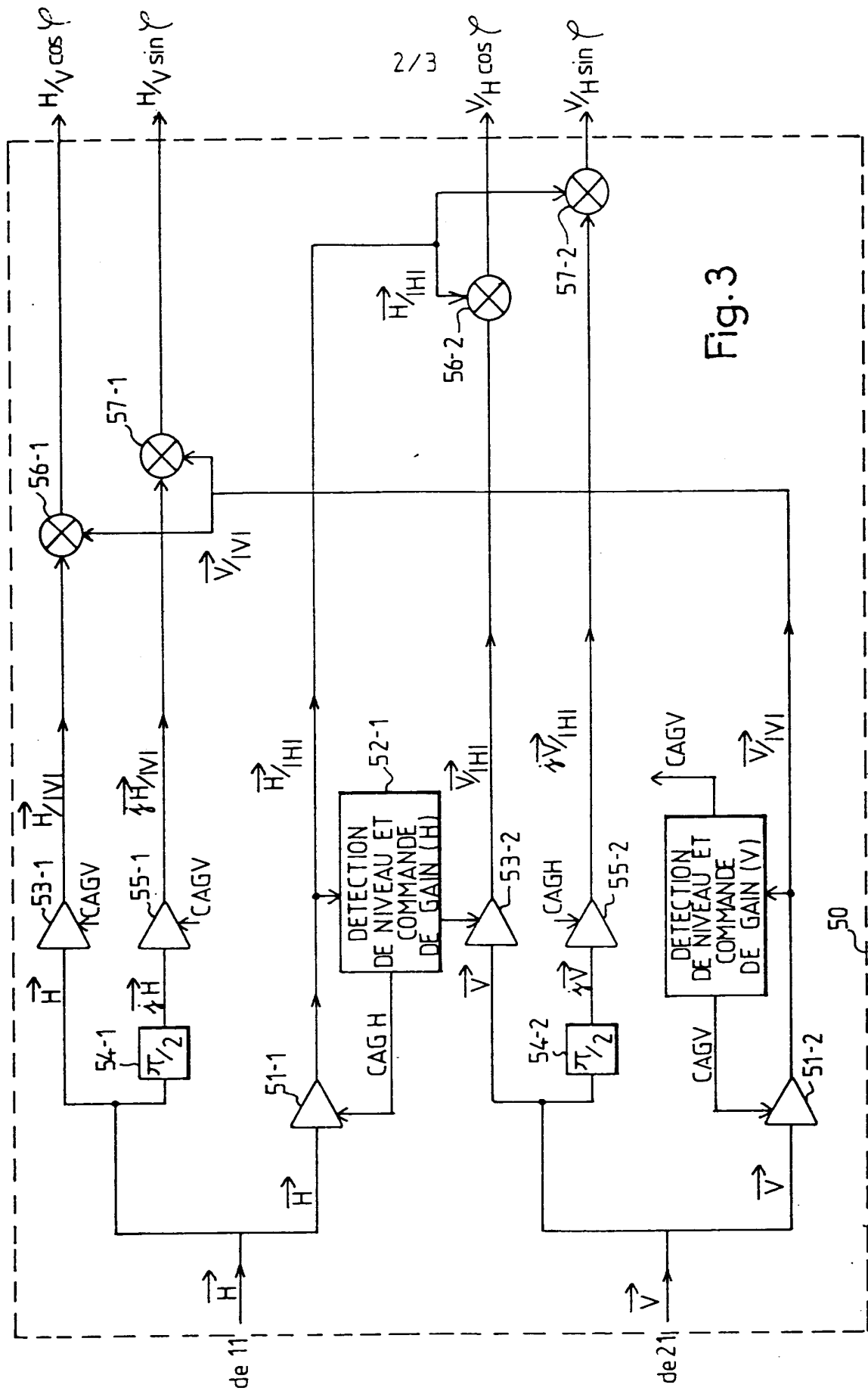


Fig. 2



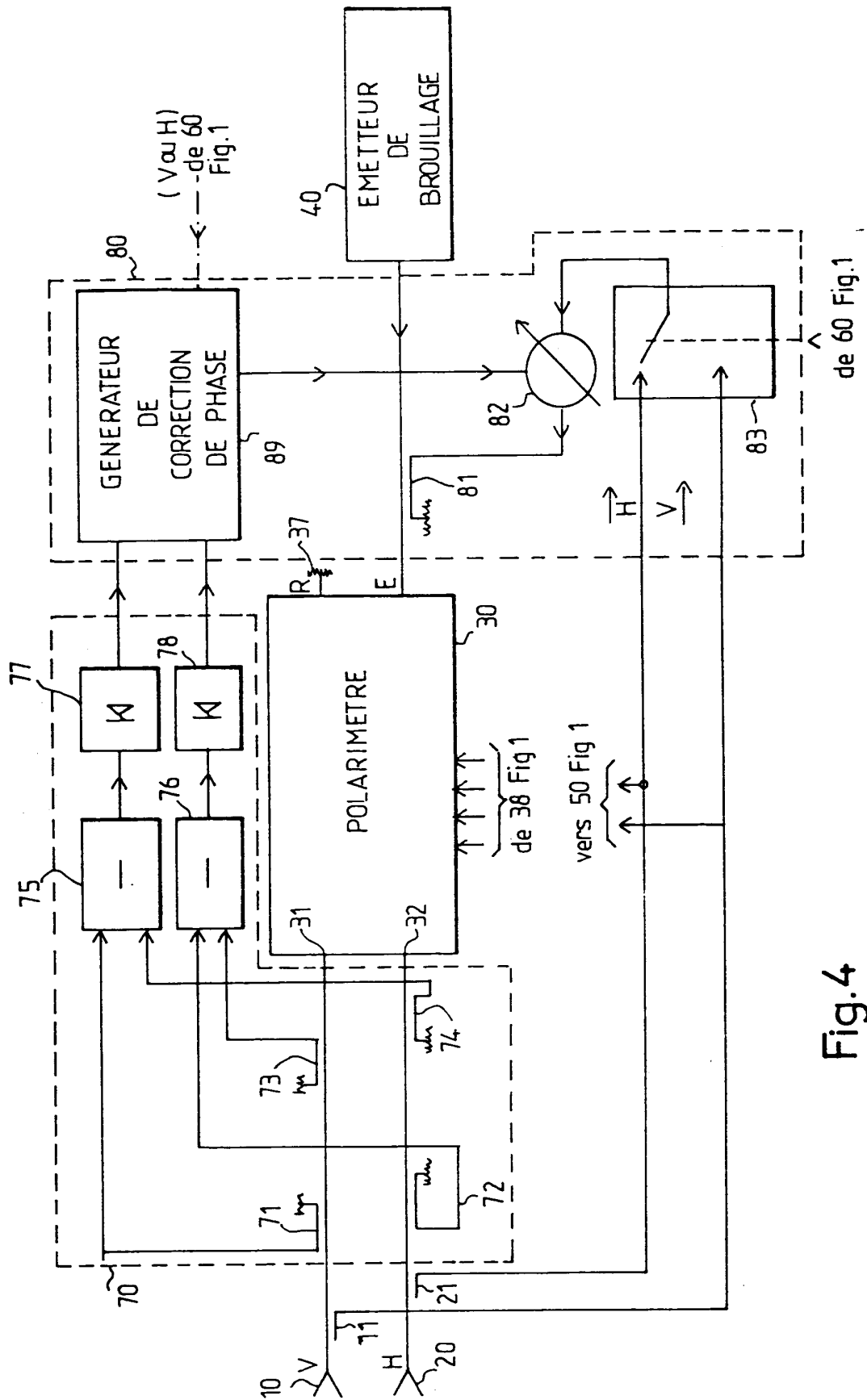


Fig. 4