

Brevet N° 88 100  
du 10 avril 1992  
Titre délivré 15 FEV. 1993

## GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Intellectuelle  
LUXEMBOURG

## Demande de Brevet d'Invention

~~REQUETE POUR LA PRIORITE D'UNE DEMANDE DE LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN~~ (1)  
NO 91 308 321.8 DU 11.09.91 I. Requête

La Société dite:

ROKE MANOR RESEARCH LIMITED, Roke Manor, Romsey (2)

Hampshire, SO51 0ZN (Grande-Bretagne)

Représentée par: Ernest T. FREYLINGER, OFFICE DE BREVETS ERNEST T.  
FREYLINGER, 321, route d'Arlon, B.P.48, L-8001 Strassen/Luxembourg (3)

dépose(nt) ce dix avril mil neuf cent quatre-vingt-douze (4)  
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

"Système radar pour l'identification de cibles"  
G 0157/392, G 0157/395, G 01513/06

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires;
3. 2 (deux) planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 27 mai 1992 ;
5. la délégation de pouvoir, datée de Romsey, Hampshire le 29 avril 1992 ;
6. le document d'ayant cause (autorisation);

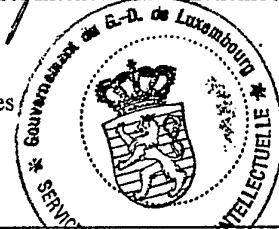
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

Adrian George GARROD, 13A Varna Road, Freemantle, Southampton  
(Grande-Bretagne)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de brevet d'invention (7)  
déposée(s) en (8) ~~AT, BE, CH, DK, ES, FR, GB, IT, LI,~~  
le (9) 18 septembre 1990 ~~IU, NL, SE (demande de brevet européen)~~,  
sous le N° (10) ~~91 308 321.8 90 20 389.4~~  
au nom de (11) ROKE MANOR RESEARCH LIMITED  
élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg  
321, route d'Arlon, B.P.48, L-8001 Strassen/ Luxembourg (12)  
sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,  
avec ajournement de cette délivrance à mois. (13)  
Le XXVIII<sup>e</sup> mandataire: (14)

## II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,  
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 10 avril 1992



à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

v. d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,

A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT  
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au titre principal" à la demande de brevet principal N° ..... du ..... - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, si y a lieu "représente par ..... agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "voir" désignation séparée (suivra), lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou s'engage à un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2. o. 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé

88100

Brevet N°  
du 10/04/99  
Titre délivré

## GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Intellectuelle  
LUXEMBOURG

## Demande de Brevet d'Invention

(1)

## I. Requête

déposée le 11.03.91 (N° 91308321.8)  
(2)  
publiée le

au nom de Rolke Hanor Research Limited à Romsey, Hampshire (3)

dépose(nt) ce (4)  
à heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

Rockar target identification system. (5)

2. la description en langue de l'invention en trois exemplaires;

3. planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le ;

5. la délégation de pouvoir, datée de le ;

6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)  
déposée(s) en (8) 6/8  
le (9) 18.03.90

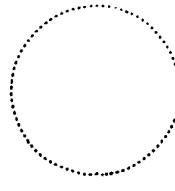
sous le N° (10) \_\_\_\_\_  
au nom de (11) \_\_\_\_\_  
élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, (12)  
avec ajournement de cette délivrance à \_\_\_\_\_ mois. (13)  
Le déposant / mandataire: \_\_\_\_\_ (14)

## II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,  
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du:

à heures



Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,  
p. d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,

A 68007

## EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT.

(1) il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal N° \_\_\_\_\_ du \_\_\_\_\_." - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu, "représenté par \_\_\_\_\_ agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "voir" désignation séparée (suivra), lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

**REVENDICATION DE LA PRIORITE**

de la demande de brevet / ~~XXXXXXXXXXXX~~

En EUROPE (AT,BE,CH,DK,ES,FR,GB,IT,LI,LU,NL,SE)

Du 11 septembre 1991

No 91 308 321.8

**Mémoire Descriptif**

déposé à l'appui d'une demande de

**BREVET D'INVENTION**

au

**Luxembourg**

au nom de : ROKE MANOR RESEARCH LIMITED  
Roke Manor, Romsey  
Hampshire, SO51 OZN  
Grande-Bretagne

pour : SYSTEME RADAR POUR L'IDENTIFICATION DE CIBLES.

### Système radar pour l'identification de cibles

La présente invention est relative à un système d'identification de cibles par voie de radar, elle se réfère plus particulièrement à un 5 système automatisé capable de reconnaître une cible non concourante.

Suivant la présente invention, un système radar d'identification de cibles se compose d'un émetteur radar, pour la transmission de signaux radars successifs qui ont des caractéristiques de polarisation à relation orthogonale, ainsi que d'un récepteur radar sensible à l'écho de signaux retournés par une cible devant être identifiée. Ledit récepteur englobe tant un dédoubleur de polarisation servant à séparer les échos des signaux réfléchis en deux signaux ayant des caractéristiques de polarisation à relation 10 orthogonale, qu'aussi un dispositif de mesure pour déterminer l'amplitude et la phase correspondante entre les deux signaux, qu'encore des moyens de calcul qui réagissent à l'amplitude et à la phase correspondante des deux signaux issus de chacun des deux 15 échos radars successifs des signaux réfléchis ayant des caractéristiques de polarisation à relation orthogonale et qui transforment des zéros copolaires appartenant à un dispositif de mémorisation de cibles 20 radar, dans lequel des dates appartenant à des zéros copolaires pour des cibles bien déterminées sont emmagasinées, ainsi qu'enfin un ensemble de comparaison qui donne une réponse par rapport à des 25 dates emmagasinées dans le dispositif de mémorisation et par rapport à des zéros copolaires transformés pour fournir un signal de sortie indiquant l'identité de la cible quand il s'établit une correspondance entre un zéro copolaire stocké et un tel transformé.

30 Les deux zéros copolaires, provenant de paires successives d'impulsions à relation orthogonale émises par le radar, peuvent être mesurés et être globalisés pour en produire un zéro copolaire moyen

d'identification de la cible et pour comparer, dans le comparateur prémentionné, ce signal d'identification aux données stockées.

Une forme d'exécution de l'invention va maintenant être décrite à 5 titre d'exemple en se référant aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1, est un diagramme synoptique schématique et général d'un système radar pour l'identification de cibles;
- la figure 2, est une représentation graphique d'une ellipse de polarisation, et
- 10 - la figure 3, est une représentation graphique d'une sphère de Poincaré.

Si on se réfère maintenant à la figure 1, on voit que le système radar pour la reconnaissance d'une cible sous discussion fait usage 15 des propriétés de polarisation des signaux et se compose d'un émetteur 1, conçu pour alimenter un commutateur de polarisation 2, qui est relié de son côté à une antenne 3.

Au cours de la mise en oeuvre du système, le commutateur de 20 polarisation 2 est actionné de telle façon que des impulsions radar ayant des polarisations relatives orthogonales sont émises depuis l'antenne 3. Les échos du signal, qui sont retournés depuis une cible et qui doivent être identifiés, sont captés par une deuxième antenne 4 et ils sont alimentés dans un dédoubleur de polarisation 5 qui 25 envoie à travers les deux lignes 6 et 7 des signaux de sortie indépendants dont les caractéristiques montrent une relation orthogonale. Les signaux prémentionnés passant par les lignes 6 et 7 sont introduits dans un appareil de mesure 8 qui sert à déterminer l'amplitude et la phase correspondante des signaux reçus à travers 30 ces lignes. On produit ainsi pour chaque écho de signal retourné des données se rapportant à l'amplitude et à la phase de composantes à relation orthogonale dudit signal écho renvoyé. De telles données, qui proviennent de deux signaux d'écho réfléchis successifs et qui

résultent des impulsions orthogonales émises, sont dirigées par l'appareil de mesure 8 vers un calculateur 9 qui utilise la matrice de diffraction pour transformer les zéros copolaires pour les signaux successifs à polarisation orthogonale. Les données se rapportant aux 5 zéros copolaires calculés pour une cible spécifique sont transmises à un comparateur et à une mémoire 10, où les données reçues à partir d'une cible sont comparées à des données de référence qui sont emmagasinées et qui se rapportent à un certain nombre de cibles différentes. S'il s'établit une correspondance entre les données 10 emmagasinées et les grandeurs mesurées, un signal de sortie est produit dans la ligne 11 et il génère un résultat qui est affiché sur un poste de représentation visuelle 12.

On se rend compte du fait que des signaux d'échos provenant de 15 l'émission de paires successives d'impulsions à relation orthogonale peuvent être globalisés pour en extraire une matrice de diffraction moyenne à partir de laquelle on peut déduire une paire moyenne de signaux de zéros copolaires. C'est ainsi qu'on peut établir une comparaison, dans le comparateur avec mémoire 10, entre un signal 20 zéro copolaire moyen et les données de référence stockées à des fins d'identification de cibles.

Le système servant à l'identification de cibles, qui vient d'être décrit, est approprié pour être utilisé en relation avec des 25 équipements radar qui sont capables de mesurer la matrice de diffraction de la cible. On se rend compte du fait que les zéros copolaires sont les polarisations qui se sont créées dans une polarisation captée, orthogonale par rapport à la polarisation émise, c'est-à-dire si on utilise une des polarisations copolaires nulles 30 d'une cible pour l'émission et pour la réception, cela conduit à un signal de sortie zéro. Il y a deux polarisations copolaires nulles qui sont en général distinctes. Les zéros copolaires sont faciles à calculer à partir de la matrice de diffraction, comme pourront s'en

rendre compte ceux qui s'y connaissent en technique, et ces données contiennent la même information à l'exception du facteur de l'amplitude totale.

- 5 La comparaison de cibles est en effet exécutée en ayant recours à la distance entre des points de réception nulle copolaires sur la sphère de Poincaré, comme on va l'expliquer dans ce qui suit. Dans la méthode usuelle pour décrire la polarisation on a recours à la représentation électrique montrée dans la figure 2, où, dans une  
 10 ellipse de polarisation, l'axe vertical représente la polarisation verticale, alors que l'axe horizontal représente la polarisation horizontale. Cette ellipse est en effet décrite par le sommet d'un vecteur de champ électrique qui est dirigé le long de la direction de propagation. L'état de polarisation peut ainsi être décrit en ayant  
 15 recours à l'angle d'orientation  $\phi$  et à l'angle d'éllipticité  $\tau$ . Par convention une valeur  $\tau$  positive représente une polarisation dans le sens des aiguilles d'une montre. D'autres représentations font usage de colonnes à vecteurs de composantes orthogonales typiquement horizontales et verticales, c'est-à-dire,

$$20 \quad \begin{pmatrix} E_H \\ E_V \end{pmatrix} \quad (1)$$

Une matrice de diffraction représente l'effet d'une cible sur la polarisation émise

$$25 \quad S = \begin{pmatrix} S_{HH} & S_{HV} \\ S_{VH} & S_{VV} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Si le signal T émis possède la forme (1), alors le signal R reçu dans la forme (1) est donné par

$$R = S T$$

30

Les composantes  $S_{HV}$  et  $S_{VH}$  de S sont égales à cause de la réciprocité. Un calcul de S peut être effectué en mesurant R pour

deux signaux orthogonaux  $T$  et en résolvant le jeu d'équations pour trouver les composantes de  $S$ .

Des zéros copolaires sont des polarisations pour lesquelles  $R$  est orthogonal à  $T$ . Une fois qu'on connaît  $S$ , les zéros copolaires peuvent facilement être calculés.

La figure 3 montre comment l'état de polarisation d'un signal peut être représenté par un point P sur une sphère de Poincaré en faisant usage des angles  $\phi$  et  $\tau$ .

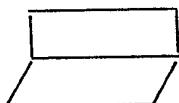
On va maintenant se référer à la figure 3, avec les différents types d'exemples de cibles suivants:

15 Sphère  $S = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  zéros copolaires droits et gauches circulaires

$$(1) \quad \underline{\phi} = 0 \quad \tau = + 45^\circ$$

(j)

$$(j) \quad \bar{\Phi} = 0 \quad \tau = -45$$



$$25 \quad S = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{zéros copolaires} \pm 45^\circ \text{ linéaires}$$

$$(1) \quad \bar{\phi} = 45 \quad \tau = 0$$

$$30 \quad (1) \quad \underline{\Phi} = -45 \quad \tau = 0 \\ (^\circ 1)$$

Fill vertical

$S = (0 \ 0)$  zéros copolaires coincident

(0 1) avec polarisation horizontale

(1)  $\bar{\Phi} = 0$        $\tau = 0$

(0)

- 5 Les données de référence seront emmagasinées comme quatre valeurs  $\bar{\Phi}$  et  $\tau$  pour les deux zéros copolaires.

- Si la cible est une sphère et la transmission est alternativement horizontale et verticale avec une réception sur une horizontale et  
10 une verticale.

- Pour une transmission horizontale, la réception horizontale = 1 et verticale = 0 (les effets de l'amplitude étant ignorés). Pour une transmission verticale, la réception horizontale = 0 et verticale = 1.  
15 Ces quatre mesures permettent de calculer une matrice de diffraction et donc des zéros copolaires. Les zéros copolaires sont ensuite comparés en ayant recours aux distances angulaires entre les points sur la sphère de Poincaré par des calculs directs de géométrie sphérique. La distance entre des zéros mesurés et des zéros  
20 sphériques =  $0^\circ + 0^\circ$ . La distance mesurée et les zéros dièdres =  $90^\circ + 90^\circ$ . La distance mesurée et les zéros de fils =  $90^\circ + 90^\circ$ . Ainsi donc la concordance la plus proche est la sphère.

- Différentes modifications peuvent être apportées aux dispositions  
25 montrées sans pour autant se départir de l'objet de l'invention et on peut par exemple utiliser le type le plus approprié d'appareil pour effectuer les mesures, les calculs et les polarisations, comme celà est coutumier à ceux qui s'y connaissent en technique.

## REVENDICATIONS

1. Système radar d'identification de cibles se composant d'un émetteur radar, pour la transmission de signaux radars successifs qui ont des caractéristiques de polarisation à relation orthogonale, ainsi que d'un récepteur radar, sensible à l'écho de signaux réfléchis par une cible devant être identifiée, ledit récepteur englobant tant un dédoubleur de polarisation servant à séparer les échos des signaux réfléchis en deux signaux ayant des caractéristiques de polarisation à relation orthogonale, qu'aussi un dispositif de mesure pour déterminer l'amplitude et la phase correspondante entre les deux signaux, qu'encore des moyens de calcul qui réagissent à l'amplitude et à la phase correspondante des deux signaux issus de chacun des deux échos radars successifs des signaux réfléchis ayant des caractéristiques à relation orthogonale et qui transforment des zéros copolaires appartenant à un dispositif de mémorisation de cibles radar, dans lequel des dates appartenant à des zéros copolaires pour des cibles bien déterminées sont emmagasinées, ainsi qu'enfin un ensemble de comparaison qui donne une réponse par rapport à des dates emmagasinées dans le dispositif de mémorisation et par rapport à des zéros copolaires transformés pour fournir un signal de sortie indiquant l'identité de la cible quand il s'établit une correspondance entre un zéro copolaire stocké et un tel transformé.
2. Système radar pour l'identification de cibles tel que revendiqué dans la revendication 1, ce système comprenant des moyens par lesquels les zéros copolaires provenant de paires successives d'impulsions orthogonales émises par radar sont mesurés et sont globalisés pour en produire un zéro copolaire moyen d'identification

de la cible et pour comparer, dans le comparateur prémentionné, ce signal d'identification aux données stockées.

- 5 3. Système radar pour l'identification de cibles tel que revendiqué dans la revendication 1 ou dans la revendication 2, ce système englobant une unité d'affichage conçue pour fournir un affichage visuel du signal de sortie identifiant la cible.

10

4. Système radar pour l'identification de cibles correspondant en substance à ce qui a été décrit plus haut avec référence à n'importe laquelle des figures 1 à 3 des dessins annexés.

15

5. Méthode pour l'identification automatique d'une cible au moyen d'un radar se couvrant en substance avec ce qui a été décrit plus haut.

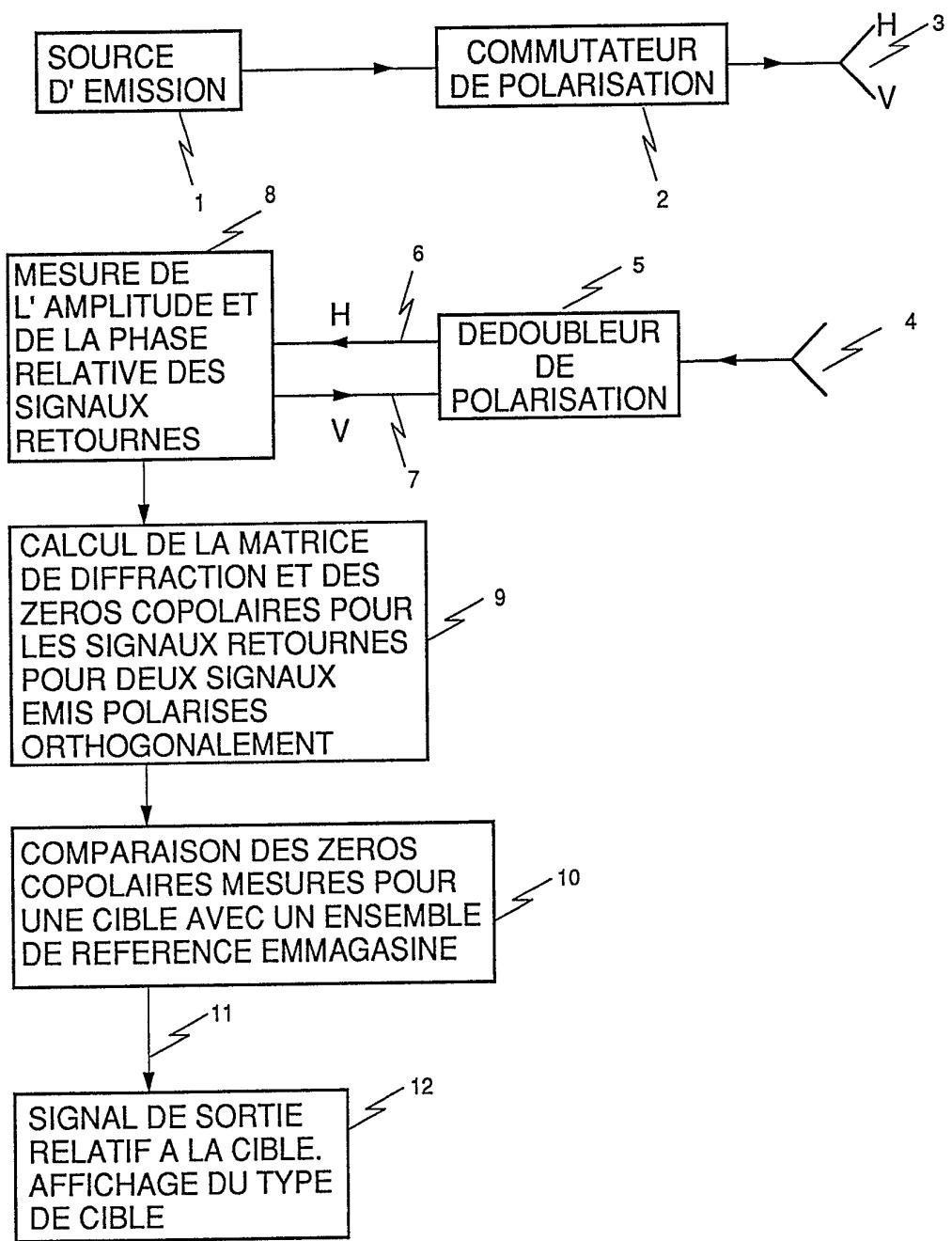


Fig. 1.

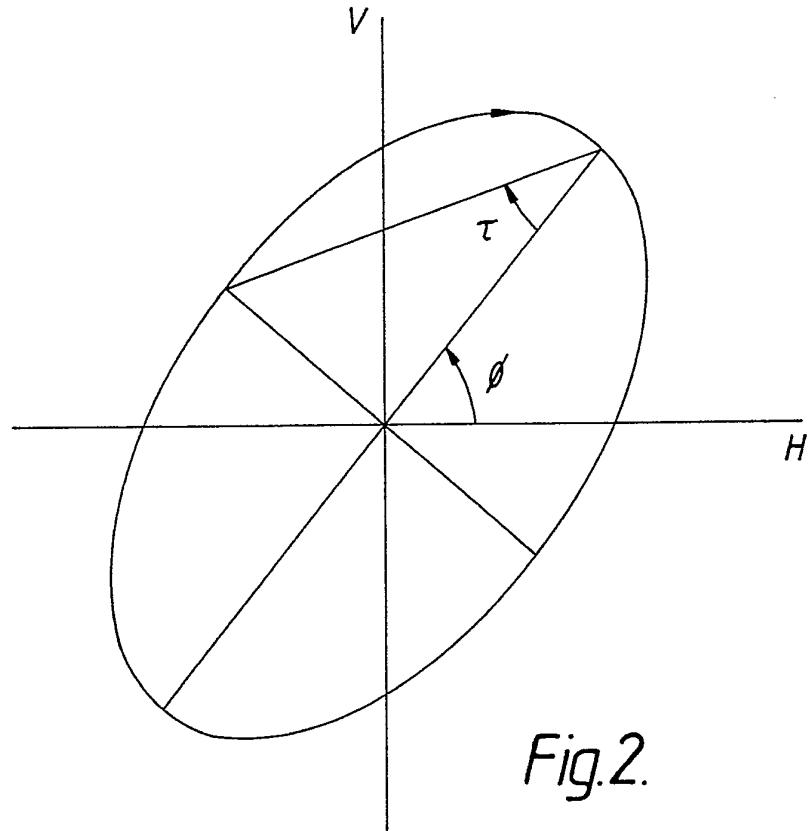


Fig.2.

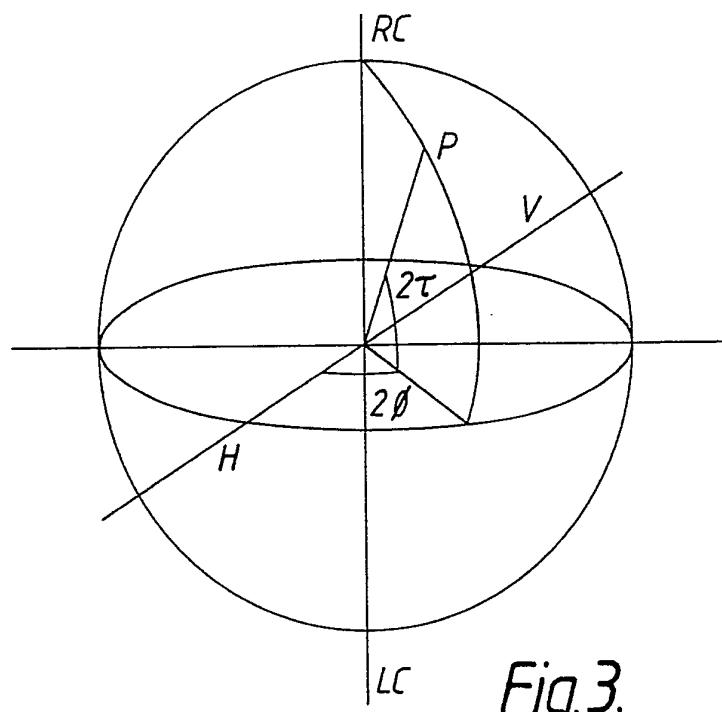


Fig.3.