

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : 2 968 848

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 10 60450

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 Q 19/13 (2012.01), H 01 Q 19/02, 15/16

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.12.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.06.12 Bulletin 12/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ALCATEL LUCENT Société anonyme
— FR.

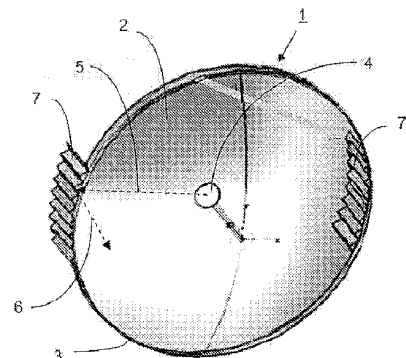
⑦2 Inventeur(s) : LE BAYON ARMEL et TUAU DENIS.

⑦3 Titulaire(s) : ALCATEL LUCENT Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : ALCATEL LUCENT INTERNATIONAL.

⑤4 ANTENNE A REFLECTEUR PARABOLIQUE.

⑤7 L'antenne comporte au moins un réflecteur parabolique ayant un bord circulaire. Au moins un écran dont la largeur est inférieure à la moitié de la longueur du bord circulaire est disposé sur le bord circulaire du réflecteur parabolique. De préférence, l'écran est formé d'au moins deux portions planes liées entre elles, deux portions contigües formant un angle α concave qui concave est compris entre 90 degrés et 150 degrés.



FR 2 968 848 - A1



Antenne à réflecteur parabolique

La présente invention se rapporte à une antenne de télécommunication utilisée notamment pour les réseaux de communication mobile. Ces antennes directives, sectorielles ou à réflecteur parabolique, fonctionnent indifféremment en mode 5 transmetteur ou en mode récepteur, correspondant à deux sens opposés de propagation des ondes RF. Il faut noter que tous les raisonnements qui suivent s'appliquent aux antennes aussi bien en réception qu'en émission. L'invention concerne en particulier une antenne de type microonde à réflecteur parabolique. L'invention s'applique aussi bien aux antennes à double réflecteur qu'aux antennes n'ayant qu'un réflecteur.

10

Une antenne à ouverture rayonnante conventionnelle comprend un réflecteur présentant une concavité, ayant par exemple la forme d'un paraboloïde de révolution autour de l'axe de symétrie de l'antenne, et un dispositif d'alimentation situé le long de l'axe de symétrie de l'antenne transmettant les ondes électromagnétiques émises ou 15 reçues par l'antenne. L'extrémité du guide d'onde radiofréquence se trouve au foyer du réflecteur. La distance entre le réflecteur et l'extrémité du guide d'onde doit être suffisamment importante pour permettre d'éclairer la totalité de la surface du réflecteur.

Dans les antennes à réflecteur peu profond (« shallow reflector » en anglais), le rapport F/D est de l'ordre de 0,36. Dans ce rapport, F est la distance focale du réflecteur (distance entre le sommet du réflecteur et son foyer) et D est le diamètre du réflecteur. 20 Ces antennes, présentent des pertes par débordement (« spillover » en anglais) qui sont élevées. Les pertes par débordement, exprimées en dB, conduisent à une pollution de l'environnement par les ondes RF et doivent être limitées à des niveaux définis par des normes. Afin de limiter notamment le rayonnement latéral, une solution habituelle est 25 d'attacher à la périphérie du réflecteur primaire une jupe absorbante (« absorbing shroud » en anglais) qui a la forme d'un cylindre, de diamètre voisin de celui du réflecteur primaire et de hauteur convenable, qui est revêtu intérieurement d'une couche d'un matériau absorbant le rayonnement RF. Outre l'encombrement qui en résulte, cette solution connue présente l'inconvénient du coût du matériau absorbant de la jupe, le 30 coût du radôme ainsi que du coût d'assemblage de cette jupe sur le réflecteur parabolique, notamment pour les antennes de diamètre important. En outre cette

solution n'est envisageable que dans le cas où le réflecteur muni de sa jupe est protégé de l'environnement par un radôme. En effet le matériau absorbant présente une faible résistance vis-à-vis de conditions climatiques exigeantes. Une simple jupe métallique ne résiste pas aux vents et autorise des réflexions d'onde multiples du fait de l'absence de
5 matériau absorbant.

De manière analogue, les antennes sectorielles peuvent être munies d'une jupe, fixées au réflecteur et entourant les éléments rayonnants alignés, qui présente aussi les inconvénients mentionnés ci-dessus.

10 La présente invention a pour but de proposer une antenne microonde à réflecteur parabolique ayant un coût modéré sans que ses performances électriques soient dégradées.

L'invention a aussi pour but de proposer une antenne à réflecteur parabolique dont le rapport avant/arrière est amélioré.

15 L'invention a encore pour but de proposer une antenne à réflecteur parabolique dont les pertes par débordement sont réduites tout en nécessitant une jupe de hauteur moindre.

L'invention a encore pour but de proposer une antenne à réflecteur parabolique dans laquelle la diffraction des ondes apparaissant sur le bord périphérique extérieur du
20 réflecteur de l'antenne a été sensiblement réduite.

L'objet de la présente invention est une antenne au moins un réflecteur parabolique ayant un bord et au moins un écran dont la largeur est inférieure à la moitié de la longueur du bord est disposé sur le bord du réflecteur parabolique.

25 Selon une première forme d'exécution, l'écran épouse l'arrondi du bord circulaire du réflecteur parabolique.

Selon une deuxième forme d'exécution, l'écran est rectiligne et coïncide avec une corde du bord circulaire du réflecteur parabolique.

30 Selon une troisième forme d'exécution, l'écran est rectiligne et coïncide avec le bord rectiligne du réflecteur parabolique.

Selon un mode de réalisation particulier, l'antenne comporte au moins deux écrans disposés en position diamétralement opposées et fixés sur le bord du réflecteur parabolique.

5 Selon un aspect, la largeur de l'écran est de l'ordre de grandeur du quart du diamètre du réflecteur parabolique.

Selon un mode préféré de réalisation, l'écran est formé d'au moins deux portions planes liées entre elles, deux portions contigües formant un angle concave.

De préférence cet angle α concave est de l'ordre de 120 degrés.

10 Selon un autre aspect, les portions formant l'écran ont une forme polygonale, choisie par exemple entre un quadrilatère, un triangle, et un hexagone.

Selon encore un autre aspect, l'écran a une surface conductrice. L'écran peut être en métal ou recouvert de métal par exemple.

15 Un écran fixé sur une partie du bord du réflecteur parabolique permet d'améliorer les performances en rayonnement. La forme de cet écran est définie de manière à éviter les réflexions d'onde dans le faisceau principal du diagramme de rayonnement de l'antenne. Avec cette configuration, l'antenne peut atteindre des performances radioélectriques élevées pour un coût modéré

20 La présente invention a comme avantage de permettre l'utilisation d'une surface d'écran qui est moindre que celle de la jupe de l'art antérieur fixée sur la totalité du périmètre du bord du réflecteur parabolique, ce qui procure un avantage de coût et d'encombrement appréciable.

25 L'invention est utilisable dans des applications telles que, par exemple, la réalisation d'antennes terrestres permettant de recevoir un signal radiofréquence émis par un satellite ou la liaison entre deux antennes terrestres, et de façon plus générale dans toute application concernant les liaisons radiofréquence point à point dans la bande de fréquence de 7 GHz à 40 GHz.

30 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation, donné bien entendu à titre illustratif et non limitatif, et dans le dessin annexé sur lequel

- la figure 1 illustre en vue perspective un mode de réalisation de l'antenne,

- la figure 2 illustre schématiquement en vue de dessus de l'antenne de la figure 1,

- la figure 3 illustre schématiquement en vue de détail de dessus un mode de réalisation d'un écran de l'antenne,

5 - la figure 4 illustre le diagramme de rayonnement dans le plan horizontal d'une antenne de l'art antérieur ne comportant pas de jupe,

- la figure 5 illustre le diagramme de rayonnement dans le plan horizontal d'une antenne comportant un écran,

10 - la figure 6 illustre en vue perspective un autre mode de réalisation de l'antenne,

- la figure 7 illustre schématiquement en vue de dessus encore un autre mode de réalisation de l'antenne.

Sur les figures 4 et 5, l'intensité du rayonnement J en dB est donné en ordonnée, et en abscisse l'angle d'émission/réception β du rayonnement en degrés

15 Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

On considérera maintenant la figure 1 qui illustre un mode de réalisation de l'antenne **1** qui est une antenne de télécommunication à réflecteur parabolique **2**. Le réflecteur parabolique **2** est concave, et sa concavité possède un bord circulaire **3**. Un guide d'onde **4** est placé au centre de la concavité du réflecteur parabolique **2**, et émet un rayonnement **5** en direction de la surface interne du réflecteur parabolique **2** dont une partie **6** est réfléchi par un écran **7** placé sur le bord circulaire **3** du réflecteur parabolique **2** et qui épouse l'arrondi du bord circulaire du réflecteur parabolique **2**. Ici le réflecteur parabolique **2** comporte deux écrans **7** disposés symétriquement, en position diamétralement opposées, et fixés sur le bord circulaire du réflecteur parabolique **2** comme illustré en vue de dessus sur la figure 2. La largeur **8** d'un écran **7** est de l'ordre du quart du diamètre **D** du réflecteur parabolique **2**.

30 La figure 3 illustre schématiquement en vue de détail de dessus un mode de réalisation d'un écran **7**. Un écran **7** est une pièce conductrice permettant d'éviter le rayonnement réfléchi dans la direction du faisceau principal de rayonnement dans le plan horizontal. Dans le cas présent, l'écran **7** est formé par exemple d'une feuille métallique plissée. Vue de dessus, l'écran **7** est composé d'une pluralité de portions **30**

rectangulaires planes contigües qui sont liées entre elles en formant un angle non nul, telles un paravent. Les portions peuvent avoir toute sorte de formes polygonales telles que qu'un hexagone, un triangle ou un quadrilatère comme un parallélogramme, un carré, un rectangle, un losange, un trapèze, etc... Vues depuis le guide d'onde **4** placé au centre du réflecteur parabolique **2**, les portions **30** d'écran forment chacune avec sa voisine un angle α concave compris entre 90° et 150° , et de préférence de l'ordre de 120° . A titre d'exemple l'antenne **1** des figures 1 et 2 comprend quinze portions **30**. Cette disposition permet à l'écran de réfléchir tout les rayonnements indésirables **32** dans une unique direction à l'écart du faisceau principal en évitant de la sorte les réflexions multiples. Le domaine de fréquences est compris entre 25 GHz et 7 GHz et les dimensions (hauteur, largeur **31**) des portions **30** d'écran sont grandes devant la longueur d'onde°.

La figure 4 illustre le diagramme de rayonnement dans le plan horizontal d'une antenne de l'art antérieur dont le réflecteur parabolique ne comporte pas de jupe et la figure 5 illustre le diagramme de rayonnement dans le plan horizontal de l'antenne de la figure 1. La comparaison de ces deux figures permet de constater que la présence d'écrans sur le bord circulaire du réflecteur parabolique permet de réduire considérablement les pics du diagramme de rayonnement dans les angles $+90^\circ$ et -90° .

L'antenne de l'art antérieur donne un diagramme de rayonnement dont les performances sont médiocres à cause d'un niveau élevé des pertes par débordement **40, 41** à proximité du bord du réflecteur parabolique. En revanche pour l'antenne **1** comportant des écrans **7**, les pertes par débordement **50, 51** sont beaucoup plus réduites.

On a illustré sur la figure 6 un mode de réalisation d'une antenne **60** comportant deux écrans **61** disposés en positions diamétralement opposées sur le bord **62** d'un réflecteur parabolique **63**. Chaque écran **61** épouse l'arrondi du bord circulaire du réflecteur parabolique et comprend une seule portion **64**, par exemple constituée d'une feuille métallique rectangulaire plane.

Sur la figure 7, on a illustré encore un autre mode de réalisation d'une antenne **70** comportant un réflecteur parabolique **71**. Deux écrans **72** rectilignes sont disposé de manière à coïncider avec une corde du bord circulaire **73** du réflecteur parabolique **71**. Chaque écran **72** est composé d'une pluralité de portions planes

contigües qui sont liées entre elles en formant un angle non nul. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'un encombrement moindre de l'antenne **70**.

Selon encore un autre mode de réalisation non représenté, l'écran est rectiligne, de forme analogue à celui de la figure 7, et coïncide avec le bord rectiligne du réflecteur parabolique. Dans ce cas le réflecteur parabolique a un bord qui adopte la forme d'un
5 carré à angle arrondis ou d'un rectangle dont les extrémités sont en demi-cercle.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on s'écarte de l'esprit de l'invention. En particulier on pourra faire varier le
10 nombre d'écrans, la forme de chaque écran, le nombre de portions qui le constitue, ainsi que la forme de chaque portion.

REVENDEICATIONS

1. Antenne comportant au moins un réflecteur parabolique ayant un bord et au moins un écran, dont la largeur est inférieure à la moitié de la longueur du bord, qui est disposé sur le bord du réflecteur parabolique.
- 5 2. Antenne selon la revendication 1, dans laquelle l'écran épouse l'arrondi du bord circulaire du réflecteur parabolique.
3. Antenne selon la revendication 1, dans laquelle l'écran est rectiligne et coïncide avec une corde du bord circulaire du réflecteur parabolique.
4. Antenne selon la revendication 1, dans laquelle l'écran est rectiligne et coïncide
10 avec le bord rectiligne du réflecteur parabolique.
5. Antenne selon l'une des revendications 1 à 4, comportant au moins deux écrans disposés en position diamétralement opposées.
6. Antenne selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la largeur de l'écran est de l'ordre de grandeur du quart du diamètre du réflecteur parabolique
- 15 7. Antenne selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'écran est formé d'au moins deux portions planes liées entre elles, deux portions contigües formant un angle α concave.
8. Antenne selon la revendication 7, dans laquelle l'angle α concave est compris entre 90 degrés et 150 degrés.
- 20 9. Antenne selon l'une des revendications 7 et 8, dans laquelle l'angle α concave est de l'ordre de 120 degrés.
10. Antenne selon l'une des revendications 7 à 9, dans laquelle les portions formant l'écran ont une forme polygonale. .

11. Antenne selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'écran a une surface conductrice.

1/4

FIG. 1

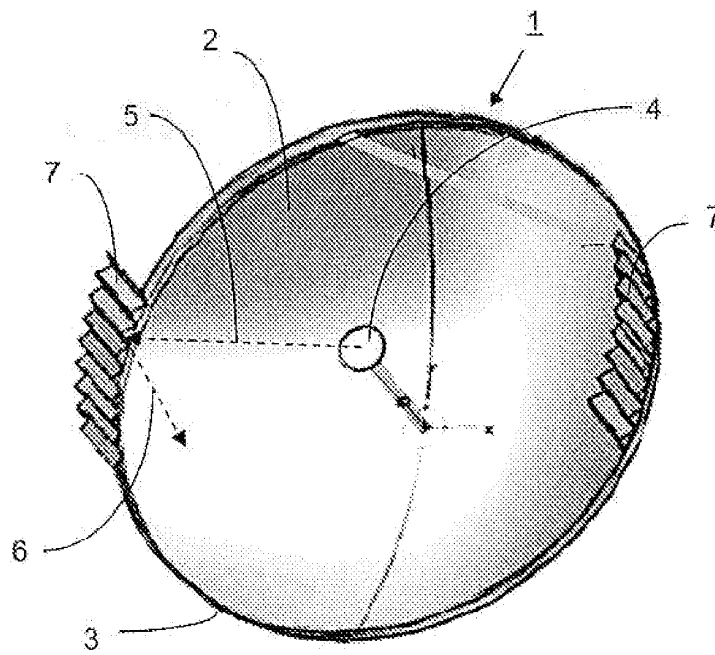
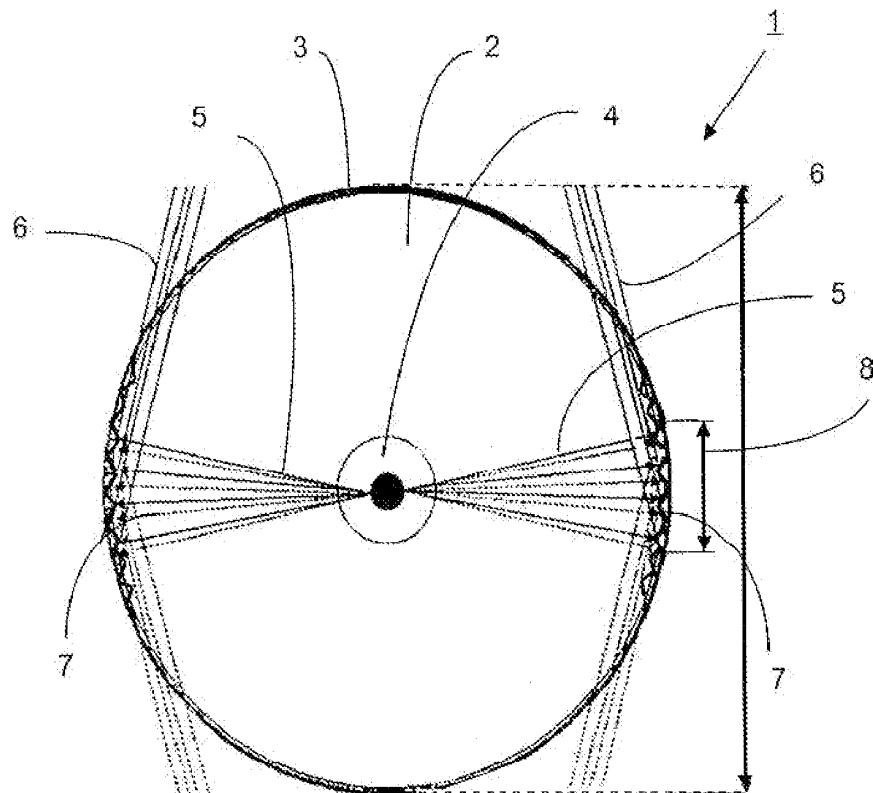


FIG. 2



2/4

FIG. 3

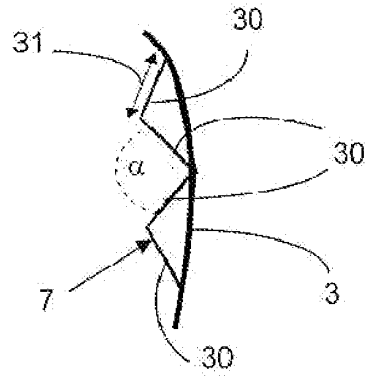
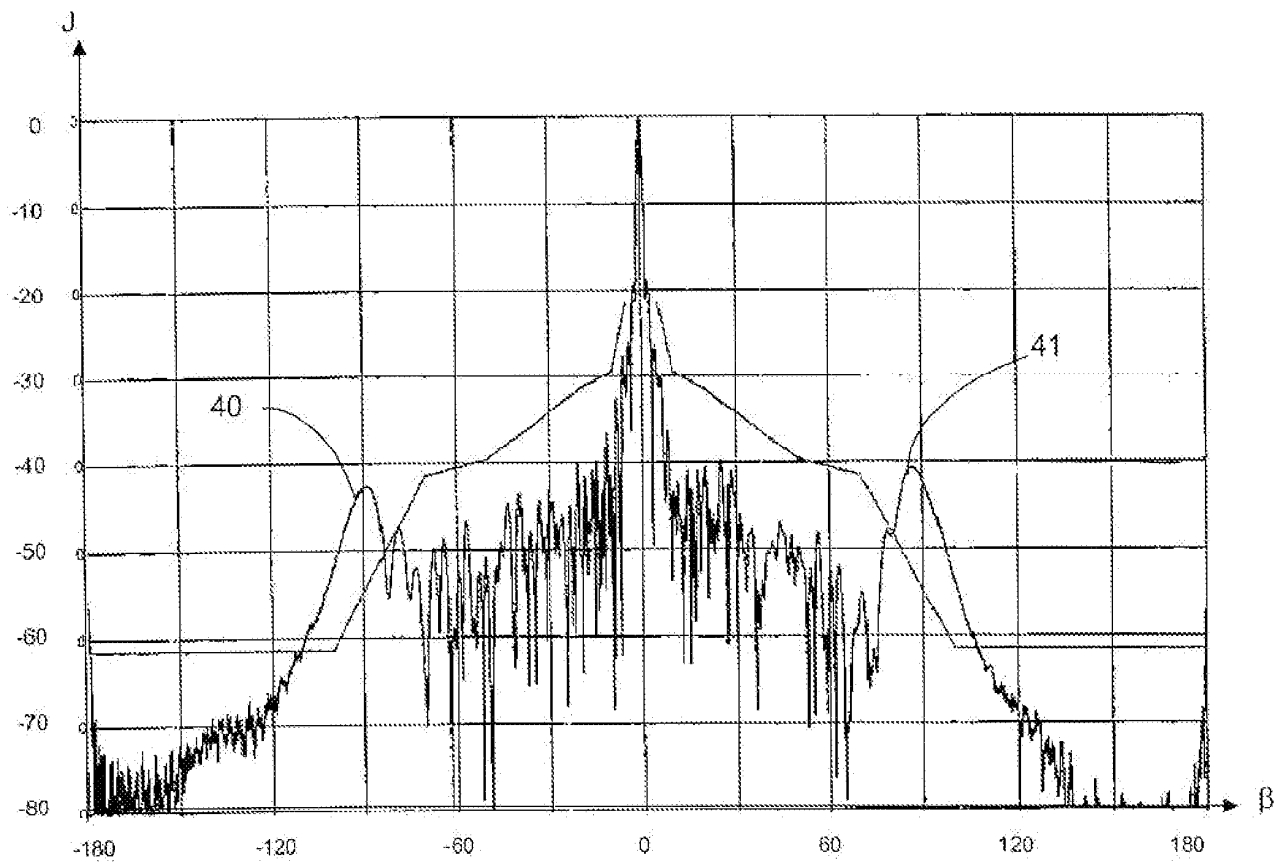
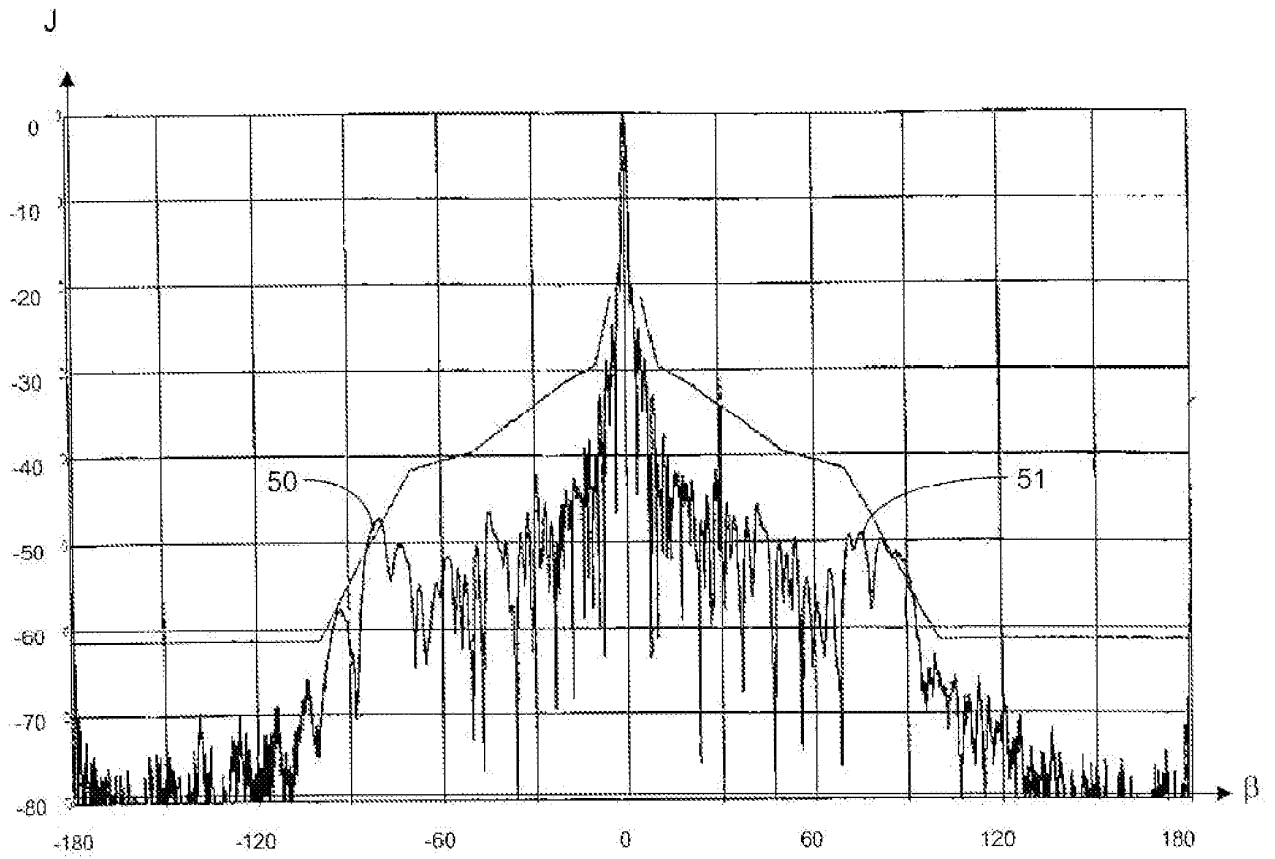


FIG. 4



3/4

FIG. 5



4/4

FIG. 6

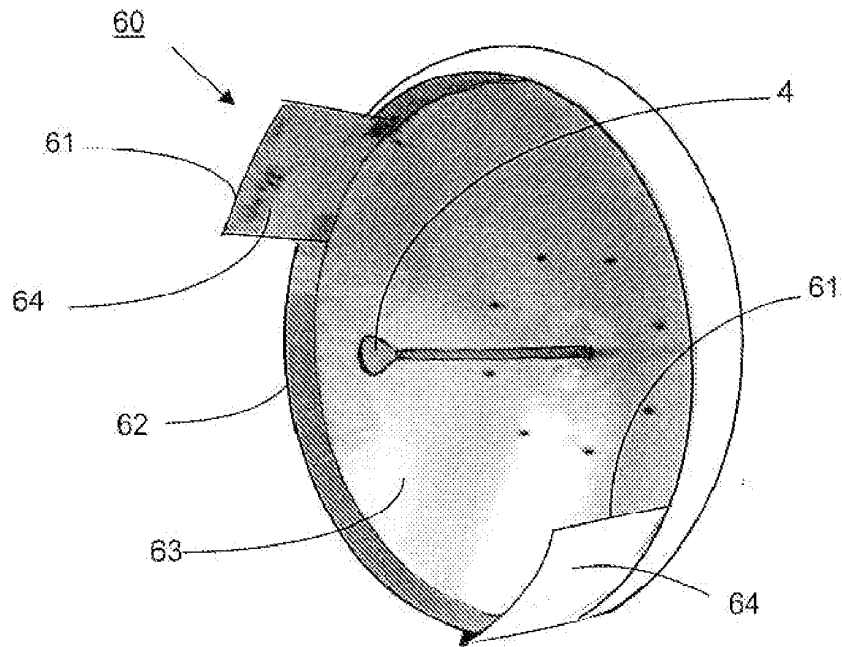
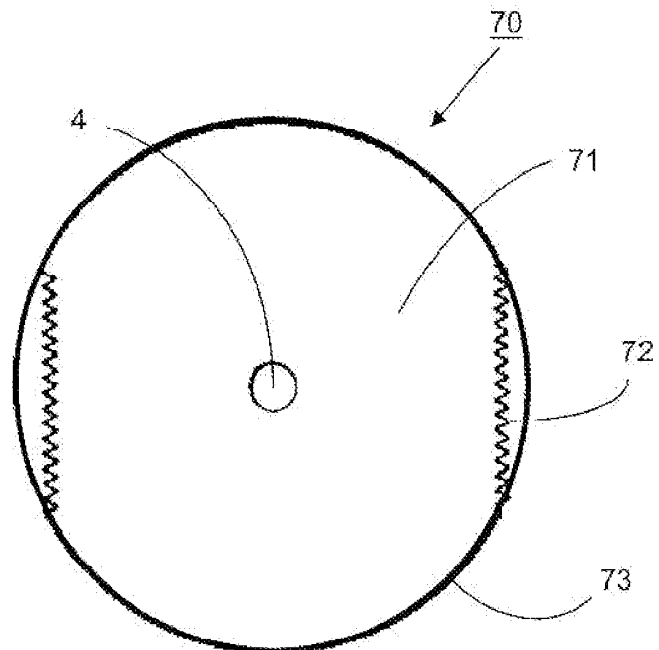


FIG. 7





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 746227
FR 1060450

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 20 30 145 A1 (SIEMENS AG) 23 décembre 1971 (1971-12-23) * le document en entier *	1-11	H01Q19/13 H01Q19/02 H01Q15/16 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01Q
X	DE 29 20 412 A1 (LICENTIA GMBH) 20 novembre 1980 (1980-11-20) * le document en entier *	1-11	
X	DE 28 06 495 B1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 2 août 1979 (1979-08-02) * le document en entier *	1,2,5-11	
X	JP 56 146305 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE; MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 13 novembre 1981 (1981-11-13) * le document en entier *	1-11	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 juillet 2011		Fredj, Aziz	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1060450 FA 746227**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **13-07-2011**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2030145	A1	23-12-1971	AUCUN	

DE 2920412	A1	20-11-1980	AUCUN	

DE 2806495	B1	02-08-1979	BR 7900907 A	11-09-1979
			ES 477760 A1	16-07-1979
			NL 7901064 A	20-08-1979

JP 56146305	A	13-11-1981	AUCUN	
