



(11)

EP 2 772 985 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.09.2014 Bulletin 2014/36

(51) Int Cl.:
H01Q 1/24 (2006.01) H01Q 1/42 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13305221.7**

(22) Date de dépôt: **27.02.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Lebayon, Armel**
44570 Trignac (FR)
• **Tuau, Denis**
44570 Trignac (FR)

(71) Demandeur: **Alcatel- Lucent Shanghai Bell Co., Ltd**
Shanghai 201206 (CN)

(74) Mandataire: **Therias, Philippe**
Alcatel-Lucent International
148/152 route de la Reine
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

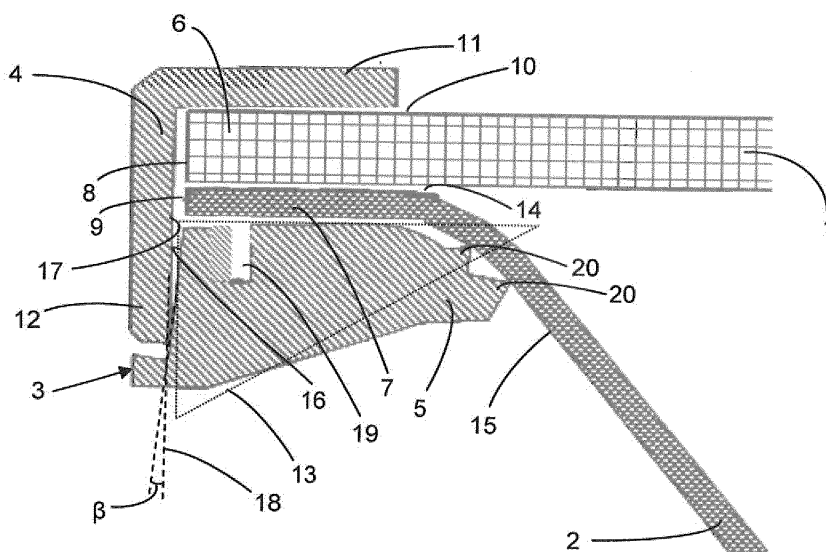
(54) **Système de fixation d'un radôme plan sur le réflecteur concave d'une antenne**

(57) Le dispositif de fixation d'un radôme plan sur un réflecteur concave d'antenne, le radôme ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au réflecteur et le réflecteur ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au radôme, dispositif comprend une partie supérieure de bride placée contre la surface extérieure du radôme et recouvrant la tranche périphérique du réflecteur et du radôme, et une partie inférieure de bride placée contre la surface extérieure du

réflecteur, ayant une forme adaptée au profil de la surface extérieure du réflecteur, et comportant au moins un piège.

De préférence le piège a la forme d'une gorge à surface conductrice ayant une largeur de l'ordre d'un dixième de la longueur d'onde de travail de l'antenne et une profondeur de l'ordre du quart de cette longueur d'onde. Selon une variante le piège comporte en outre un rebord le long de la gorge.

FIG. 1



Description

DOMAINE

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des antennes radiofréquences, notamment à un système destiné à la fixation d'un radôme plan sur un réflecteur concave d'une antenne.

ARRIERE-PLAN

[0002] Les antennes radiofréquences sont habituellement utilisées pour les réseaux de communication mobile. Une telle antenne comporte un réflecteur principal présentant habituellement une concavité, qui peut avoir 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 pour transmettre les ondes électromagnétiques émises ou reçues par l'antenne. On y associe un radôme qui présente une surface protectrice imperméable cloisonnant l'espace défini par le réflecteur vis-à-vis de l'extérieur. Ce radôme peut être souple ou rigide. Un radôme plat rigide, le plus utilisé actuellement, présente l'avantage d'une bonne résistance vis-à-vis de l'environnement climatique extérieur tel que pluie, vent ou neige.

[0003] Il est donc indispensable d'assurer une fixation solide capable de résister notamment à la pression du vent, en particulier pour les réflecteurs de diamètre important. Le système de fixation doit aussi permettre une démontage/remontage rapide du radôme sur le réflecteur sans dégradation.

[0004] Les antennes à faisceau filiforme (ou « pencil beam antenna » en anglais), utilisées pour les applications de liaison radio, ont un diagramme de rayonnement caractéristique qui comporte un lobe principal avec une quasi-suppression des lobes latéraux notamment en direction de l'arrière (ou « backward direction » en anglais) i.e. de +90 à +180 degrés d'une part et de -90 à -180 degrés d'autre part. Le rayonnement de fuite observé à l'arrière de l'antenne a plusieurs sources. Une partie de ce rayonnement indésirable est dû au débordement (ou « spillover » en anglais), à la diffraction des ondes (ou « scattering » en anglais) sur le bord périphérique du réflecteur ou de la jupe (ou « shroud » en anglais), ainsi qu'à la fuite des ondes radiofréquences RF au travers des petits interstices, contenant de l'air, qui existent entre les différents éléments composant l'antenne, notamment le réflecteur, la jupe, la bride de fixation du radôme et le radôme. La gravité de ce problème générique est même augmenté dans les directions -180 degrés et +180 degrés en raison de l'additivité des ondes diffractées par la bride, qui ont la même phase à cause de la même longueur physique du trajet parcouru par les ondes. Toutes ces contributions au rayonnement de fuite contribuent à détériorer un des paramètres clés pour une antenne de liaison radio : son rapport avant/arrière F/B (ou « Front-to-Back ratio » en anglais), qui entraîne une dégradation

des performances radioélectriques de l'antenne.

[0005] Une solution habituelle est d'utiliser une tresse de blindage qui améliore le contact électrique entre les différentes pièces utilisées pour la fixation du radôme. Ces tresses de blindage peuvent être ajoutées dans tous les interfaces de jonction mettant en contact deux pièces telles que la jupe, le réflecteur, la bride et le réflecteur. Les principaux inconvénients de cette solution sont son coût supplémentaire, dû notamment à l'augmentation du nombre de pièces, ainsi que l'augmentation du temps nécessaire à l'assemblage de l'antenne. Cet assemblage nécessite une manipulation précise, ce qui augmente d'autant le coût de l'installation.

RESUME

[0006] Il est donc proposé une solution pour réduire le rayonnement de fuite des ondes en direction de l'arrière d'une antenne ayant un réflecteur concave, et par conséquent pour améliorer le rapport avant / l'arrière de son diagramme de rayonnement pour plusieurs bandes de fréquences micro-ondes. La solution proposée est un dispositif pour la fixation d'un radôme plat et rigide sur un réflecteur concave. Le dispositif de fixation doit être adapté à la fixation d'un radôme qui peut être notamment constitué d'un matériau rigide, tel qu'un matériau non-thermoformable comme par exemple un matériau peu dense de type multicouche ou « nid d'abeille ». Le dispositif de fixation doit en outre être résistant, fiable, peu coûteux et facile à mettre en oeuvre, que ce soit au montage ou au démontage.

[0007] L'objet de la présente invention est un dispositif de fixation d'un radôme plan sur un réflecteur concave d'antenne, le radôme ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au réflecteur, et le réflecteur ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au radôme. Le dispositif comprend

- une partie supérieure de bride placée contre la surface extérieure du radôme et recouvrant la tranche périphérique du réflecteur et du radôme, et
- une partie inférieure de bride placée contre la surface extérieure du réflecteur.

[0008] La partie inférieure de bride a une forme adaptée au profil de la surface extérieure du réflecteur, et comporte au moins un piège.

[0009] Le piège peut être placé sur la surface supérieure de la partie inférieure de bride qui fait face à la surface extérieure du réflecteur, ou sur la surface latérale de la partie inférieure de bride qui fait face à la partie supérieure de bride.

[0010] Selon un mode de réalisation, le piège peut avoir la forme d'une gorge à surface conductrice. De préférence la gorge est métallique ou en plastique métallisé.

[0011] Selon un aspect, la gorge a des parois latérales droites ou inclinées. La gorge peut avoir une section choisie parmi une section en forme de U à fond plat, une

section en forme de U à fond arrondi et une section en forme de V.

[0012] Selon un autre aspect, la largeur de la gorge est de l'ordre d'une fraction de la longueur d'onde de travail de l'antenne. De préférence la largeur de la gorge est de l'ordre d'un dixième de la longueur d'onde de travail de l'antenne.

[0013] Selon encore un autre aspect, la gorge a une profondeur de l'ordre d'un quart de la longueur d'onde de travail de l'antenne.

[0014] Selon une variante, le piège comporte en outre un rebord le long de la gorge. De préférence la largeur du rebord est de l'ordre d'un quart de la longueur d'onde de travail de l'antenne.

[0015] Selon un mode de réalisation, une surface de la partie inférieure de bride est en contact avec une surface de la partie supérieure de bride, la surface de la partie inférieure de bride faisant un angle aigu avec la surface de la partie supérieure de bride.

[0016] Selon un mode de réalisation, la surface supérieure de la partie inférieure de bride comprend en outre au moins un relief. De préférence ce relief a une hauteur inférieure à 5 mm.

[0017] Selon un autre mode de réalisation, la surface supérieure de la partie inférieure de bride fait un angle aigu avec la surface extérieure du réflecteur.

[0018] Il s'agit de donner une forme particulière à la partie inférieure de bride afin d'obtenir une amélioration du contact radio-électrique entre le radôme et le réflecteur. Cette forme particulière de la partie inférieure de bride est combinée à la présence de pièges de manière à réduire le rayonnement de fuite des ondes RF. De cette façon, aucune tresse de blindage n'est nécessaire, et tous les inconvénients correspondants sont ainsi évités.

[0019] Une antenne radiofréquence comprend un dispositif de fixation d'un radôme plan sur un réflecteur concave d'antenne, le radôme ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au réflecteur et le réflecteur ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au radôme, dispositif comprenant

- une partie supérieure de bride placée contre la surface extérieure du radôme et recouvrant la tranche périphérique du réflecteur et du radôme, et
- une partie inférieure de bride placée contre la surface extérieure du réflecteur, ayant une forme adaptée au profil de la surface extérieure du réflecteur, et comportant au moins un piège.

[0020] Les antennes à micro-ondes comprenant ce dispositif de fixation présentent des performances supérieures à celles des antennes connues en termes de rayonnement de fuite vers l'arrière, dû au débordement et à la diffraction des ondes, et de rapport avant/arrière F/B. Une antenne radiofréquence comportant un tel dispositif de fixation représente un avantage très important aux yeux des clients dans le cadre du déploiement de réseau actuel et futur, car ce perfectionnement ouvre la

porte à des architectures de réseau plus denses avec une capacité plus élevée en raison d'une meilleure isolation radioélectrique entre les antennes.

[0021] L'antenne est applicable à une large gamme de fréquences micro-ondes. Elle peut également être appliquée aux antennes dont le réflecteur n'est pas parabolique, comme par exemple les antennes à réflecteur rectangulaire pour station de base.

10 BREVE DESCRIPTION

[0022] 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 est une vue en coupe schématique illustrant un mode de réalisation de la jonction entre un réflecteur d'antenne et un radôme,
- la figure 2 est une vue en perspective illustrant un autre mode de réalisation de la jonction entre un réflecteur d'antenne et un radôme,
- les figures 3a et 3b illustrent la comparaison des diagrammes de rayonnement dans la bande de fréquence à 18,7 GHz dans le plan horizontal d'une antenne de l'art antérieur et d'une antenne selon le mode de réalisation de la figure 1 ; l'intensité du rayonnement I en dB est donnée en ordonnée, et en abscisse l'angle d'émission/réception α en degrés.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0023] La figure 1 illustre en coupe la zone de liaison entre un radôme **1** plan et un réflecteur **2** concave. Le dispositif de fixation **3** comprend une partie supérieure de bride **4** et une partie inférieure de bride **5**. Le rebord périphérique **6** diélectrique du radôme et le rebord périphérique **7** conducteur du réflecteur **2** sont pris en sandwich entre la partie supérieure de bride **4** et la partie inférieure de bride **5** du dispositif de fixation **3**. La partie supérieure de bride **4** et la partie inférieure de bride **5** du dispositif de fixation **3** sont en un matériau conducteur, de préférence métallique. La partie supérieure de bride **4** et la partie inférieure de bride **5** du dispositif de fixation **3** sont fixées entre elles, par exemple par des vis, des clips ou d'autres moyens similaires. Le principal risque que présente un tel assemblage est la survenue de fuite d'ondes radiofréquences au travers des interstices existants entre le rebord périphérique **6** du radôme **1** et le rebord périphérique **7** du réflecteur **2**, entre le rebord périphérique **7** du réflecteur **2** et la partie inférieure de bride **5**, et entre la partie inférieure de bride **5** et la partie supérieure de bride **4**, augmentant alors le rapport avant/arrière du diagramme de rayonnement de l'antenne. Les normes applicables, par exemple la norme ETSI classe 3, imposent un rapport avant/arrière très élevé afin de garantir un haut niveau d'isolation radioélectrique entre

des antennes se trouvant sur un même site.

[0024] Afin de réduire le rayonnement de fuite sans faire appel à une pièce supplémentaire (e.g. une tresse de blindage), il est proposé d'assembler le radôme **1** et le réflecteur **2** uniquement grâce à une bride de fixation **3** composée d'une partie supérieure **4** et d'une partie inférieure **5**. La partie supérieure de bride **4** est par exemple ici en forme de L qui prend appui sur la surface extérieure **10** du rebord périphérique **6** du radôme **1** par sa première branche **11**, et recouvre la tranche périphérique **8** du radôme **1** et la tranche périphérique **9** du réflecteur **2** placées en position adjacente par sa seconde branche **12**.

[0025] La partie inférieure de bride **5** a une section dont la forme est sensiblement triangulaire. Dans le cas présent la forme générale de la partie inférieure de bride **5** est approximativement celle d'un triangle rectangle **13**. La longueur du triangle rectangle correspond à la surface supérieure **14** de la partie inférieure de bride **5** qui coopère avec la surface extérieure **15** du rebord périphérique **7** du réflecteur **2**. Et la hauteur du triangle rectangle correspond à la surface latérale **16** de la partie inférieure de bride **5** qui est en contact avec une surface **17** de la seconde branche **12** de la partie supérieure de bride **4**.

[0026] La surface latérale **16** de la partie inférieure de bride **5** est inclinée, faisant un angle β aigu avec le plan **18** de la surface de contact **17** de la seconde branche **12** de la partie supérieure de bride **4**. Cette inclinaison permet de réduire l'écart entre la partie supérieure de bride **4** et la partie inférieure de bride **5** lorsque les deux pièces sont serrées l'une contre l'autre. Cette forme permet d'améliorer le contact électrique avec la partie supérieure de bride **4**. L'angle β est strictement supérieur à 0° , et de préférence d'environ 10° .

[0027] Dans la partie inférieure de bride **5** est ménagé au moins un piège. Le piège **19** peut être en forme de gorge à paroi conductrices. Dans le mode de réalisation illustré, le piège **19** est placé sur la surface supérieure **14** de la partie inférieure de bride **5**, à proximité de la surface latérale **16**. D'autres pièges pourraient être aussi placés sur la surface supérieure **14** de la partie inférieure de bride **5**, mais également sur la surface latérale **16**.

[0028] La surface supérieure **14** de la partie inférieure de bride **5** peut en outre porter un ou plusieurs reliefs **20** placés à l'extrémité opposée. Ces reliefs **20** ont une hauteur inférieure à 5mm, et de préférence de l'ordre de 1 mm. Les reliefs **20** permettent d'améliorer le contact entre la surface supérieure **14** de la partie inférieure de bride **5** et la surface extérieure **15** du rebord périphérique **7** du réflecteur **2**. Un contact physique plus étroit entre la partie inférieure de bride **5** et la surface extérieure **15** du réflecteur **2** pourrait aussi être assuré par une inclinaison de la surface supérieure **14** de la partie inférieure de bride **5** formant un angle aigu avec la surface extérieure **15** du réflecteur **2**. Ceci permet de réduire l'écart entre la partie inférieure de bride **5** et le réflecteur **2** lorsque les deux pièces sont serrées l'une contre l'autre.

[0029] La figure 2 illustre une vue en perspective d'un

autre mode de réalisation d'une partie inférieure de bride **30** dont l'intérieur a été évidé en partant de la surface correspondant à l'hypoténuse **31** du triangle rectangle **32** qui représente approximativement la forme de la partie inférieure de bride **30**. La partie inférieure de bride **30** est constitué d'un matériau à surface conductrice comme par exemple un métal ou un plastique métallisé.

[0030] La partie inférieure de bride **30** comprend un piège en forme de gorge **33** ménagée dans la surface supérieure **34** de la partie inférieure de bride **30**. La gorge **33** est placée à proximité de la surface latérale **35** de la partie inférieure de bride **30** correspondant à la hauteur du triangle rectangle **32**. La gorge **33** a une largeur **G** et une profondeur **P** qui dépendent de la longueur d'onde λ de travail de l'antenne. Le principe de fonctionnement d'un tel piège est basé sur le fait qu'il produit un déphasage d'une partie de l'onde qui est alors placée en opposition de phase avec l'onde principale et vient s'annuler. La largeur **G** de la gorge **33** est de l'ordre du dixième de la longueur d'onde λ de travail de l'antenne. La profondeur **P** de la gorge **33** est de l'ordre du quart de la longueur d'onde λ de travail de l'antenne. La gorge **33** a des parois latérales qui peuvent être droites ou inclinées. La gorge **33** peut avoir une section en forme de U à fond plat, une section en forme de U à fond arrondi ou une section en forme de V par exemple.

[0031] Le piège peut comporter en outre un rebord **36** le long de la gorge **33**. L'épaisseur **E** du rebord **36** est de préférence de l'ordre du quart de la longueur d'onde λ de travail de l'antenne. La différence de hauteur **H** entre la paroi **37** de la gorge **33** située du côté du rebord **36** et la paroi **38** de la gorge **33** située du côté opposé, est très petite, de l'ordre d'un dixième de la longueur d'onde λ de travail de l'antenne.

[0032] La surface supérieure **34** et/ou la surface latérale **35** de la partie inférieure de bride **30** peuvent comporter d'autres pièges. La surface supérieure **34** de la partie inférieure de bride **30** peut en outre porter un ou plusieurs reliefs **39**, par exemple formant des nervures.

[0033] Les figures 3a et 3b illustrent le diagramme de rayonnement d'une antenne dans le plan horizontal dans la bande de fréquence à 18,7 GHz. Sur ces deux figures, la ligne continue **40** de référence représente le profil standard correspondant au modèle classe 3 ETSI.

[0034] Sur la figure 3a, la courbe du rayonnement **41** relative à une antenne de l'art antérieur présente des lobes latéraux **42** qui dépassent la norme ETSI.

[0035] Comparativement, les lobes latéraux **43** de la courbe de rayonnement **44** d'une antenne comportant le dispositif de fixation précédemment décrit sont très nettement diminués. Les valeurs du diagramme de rayonnement restent dans le cadre des valeurs maximales autorisées par le gabarit de la classe 3 ETSI dans toute l'étendue du domaine d'émission/réception. Cela montre que le dispositif de fixation est un moyen efficace de réduire le rayonnement de fuite des ondes en direction de l'arrière de l'antenne.

[0036] 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. La solution proposée n'est pas limitée à un domaine particulier de fréquences micro-ondes, mais peut s'appliquer à des domaines de fréquences différents avec un dimensionnement adapté à la longueur d'onde correspondante.

Revendications

1. Dispositif de fixation d'un radôme plan sur un réflecteur concave d'antenne, le radôme ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au réflecteur et le réflecteur ayant une surface extérieure et une surface intérieure faisant face au radôme, dispositif comprenant

- une partie supérieure de bride placée contre la surface extérieure du radôme et recouvrant la tranche périphérique du réflecteur et du radôme, et
- une partie inférieure de bride placée contre la surface extérieure du réflecteur, ayant une forme adaptée au profil de la surface extérieure du réflecteur, et comportant au moins un piège.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le piège est placé sur la surface supérieure de la partie inférieure de bride qui fait face à la surface extérieure du réflecteur, ou sur la surface latérale de la partie inférieure de bride qui fait face à la partie supérieure de bride.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le piège a la forme d'une gorge à surface conductrice.

4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel laquelle la gorge a des parois latérales droites ou inclinées.

5. Dispositif selon l'une des revendications 3 et 4, dans lequel la gorge a une section choisie parmi une section en forme de U à fond plat, une section en forme de U à fond arrondi et une section en forme de V.

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel la largeur de la gorge est de l'ordre d'une fraction de la longueur d'onde de travail de l'antenne.

7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel la largeur de la gorge est de l'ordre d'un dixième de la longueur d'onde de travail de l'antenne.

8. Dispositif selon l'une des revendications 6 et 7, dans lequel la gorge a une profondeur de l'ordre d'un quart

de la longueur d'onde de travail de l'antenne.

9. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 8, dans lequel le piège comporte en outre un rebord le long de la gorge.

10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel la largeur du rebord est de l'ordre d'un quart de la longueur d'onde de travail de l'antenne.

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une surface de la partie inférieure de bride est en contact avec une surface de la partie supérieure de bride, la surface de la partie inférieure de bride faisant un angle aigu avec la surface de la partie supérieure de bride.

12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la surface supérieure de la partie inférieure de bride porte au moins un relief.

13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel le relief a une hauteur inférieure à 5 mm.

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la surface supérieure de la partie inférieure de bride fait un angle aigu avec la surface extérieur du réflecteur.

15. Antenne radiofréquence comprenant un dispositif de fixation du radôme plan sur un réflecteur concave selon l'une des revendications précédentes.

FIG. 1

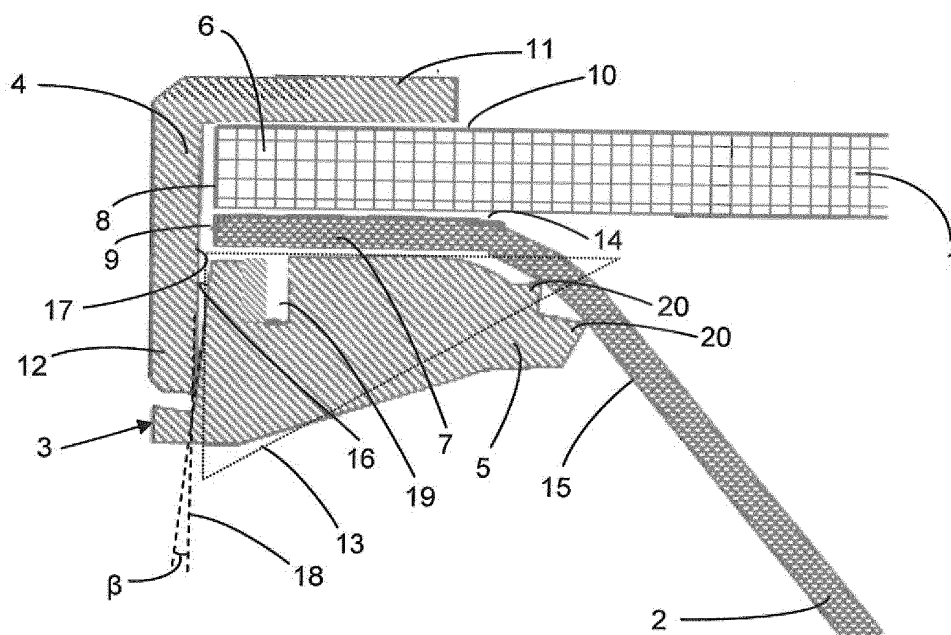


FIG. 2

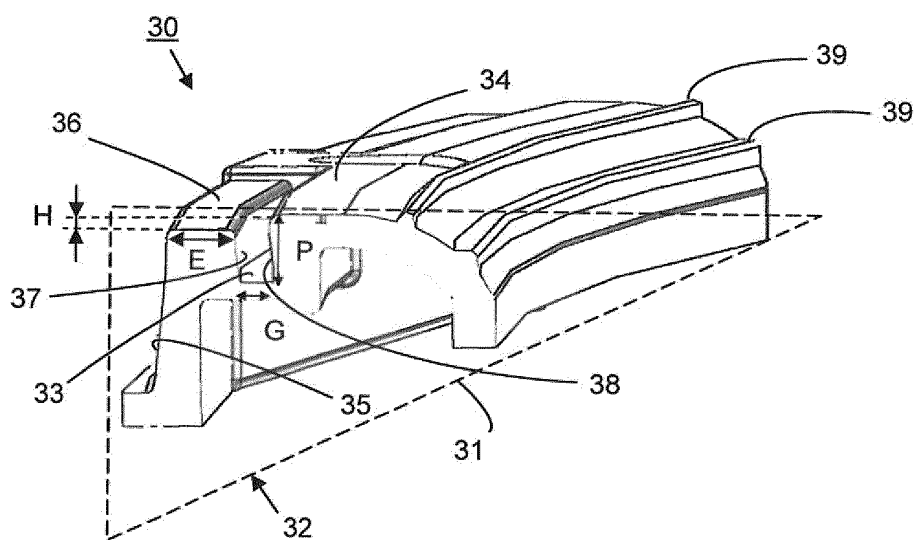
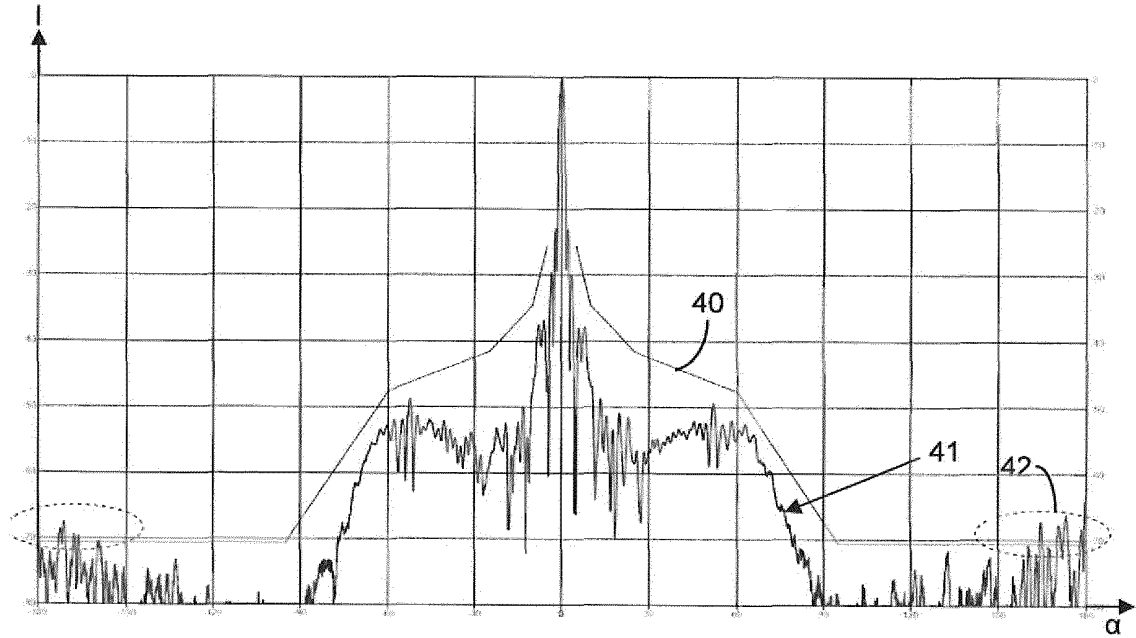
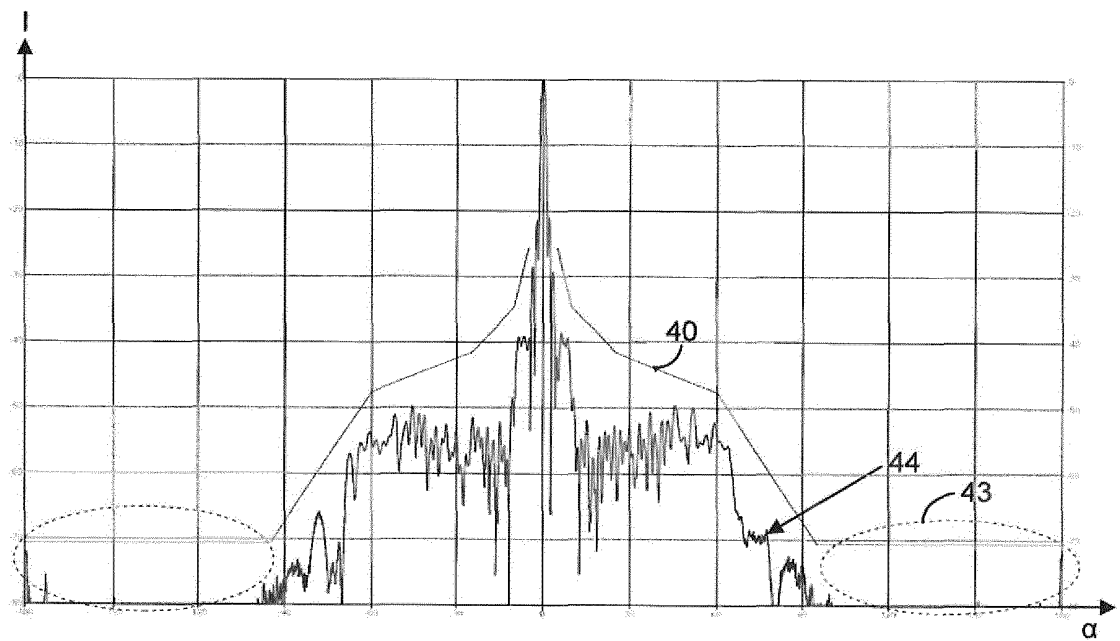


FIG. 3

(a)



(b)





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 30 5221

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 6 295 028 B1 (JONSSON STEFAN [SE] ET AL) 25 septembre 2001 (2001-09-25)	1,2	INV.
A	* abrégé; figure 1 *	3-15	H01Q1/24
	* colonne 4, ligne 40-67 *		H01Q1/42

X	US 2007/139278 A1 (SLATTMAN PETER [SE] ET AL) 21 juin 2007 (2007-06-21)	1,2	
A	* abrégé; figures 1,2b *	3-15	
	* page 2, alinéas 27,31 *		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		12 juin 2013	Cordeiro, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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			
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 30 5221

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-06-2013

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
US 6295028	B1	25-09-2001	AU	5073299	A	17-01-2000
			BR	9906841	A	04-09-2001
			CN	1286816	A	07-03-2001
			DE	1072065	T1	05-07-2001
			DE	29910570	U1	02-09-1999
			DE	69901026	D1	18-04-2002
			DE	69901026	T2	22-08-2002
			EP	1072065	A1	31-01-2001
			ES	2153342	T1	01-03-2001
			GR	20010300001	T1	28-02-2001
			SE	512439	C2	20-03-2000
			SE	9802301	A	27-12-1999
			US	6295028	B1	25-09-2001
			WO	0001032	A1	06-01-2000

US 2007139278	A1	21-06-2007	US	2007139278	A1	21-06-2007
			WO	2008121428	A2	09-10-2008

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82