



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.06.2007 Bulletin 2007/25

(51) Int Cl.:
H01Q 19/02 (2006.01) H01Q 19/19 (2006.01)
H01P 1/165 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06126245.7**

(22) Date de dépôt: **15.12.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

- **Le Bayon, Armel**
44600 Saint Nazaire (FR)
- **Tuau, Denis**
44570 Trignac (FR)
- **Devicque, Michel**
44350 Guerande (FR)

(30) Priorité: **19.12.2005 FR 0553937**

(71) Demandeur: **Alcatel Lucent**
75008 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Sciaux, Edmond**
Alcatel Lucent
Intellectual Property & Standards
54 rue La Boétie
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Morin, Daniel**
44380 Pornichet (FR)

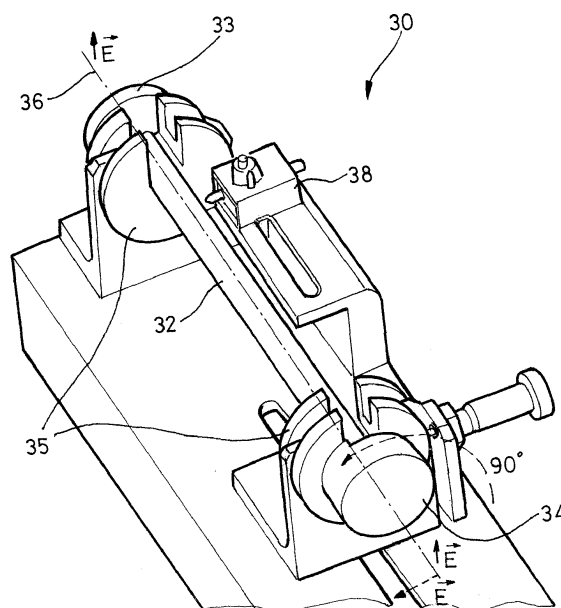
(54) **Procédé d'assemblage d'une antenne de radiocommunication, antenne de radiocommunication assemblée selon un tel procédé et dispositif destiné à la mise en oeuvre d'un tel procédé d'assemblage**

(57) La présente invention concerne un procédé d'assemblage d'une antenne de radiocommunication comprenant un réflecteur relié à un sous réflecteur par l'intermédiaire d'un guide d'ondes (32) de section circulaire et s'étendant selon un axe longitudinal (36).

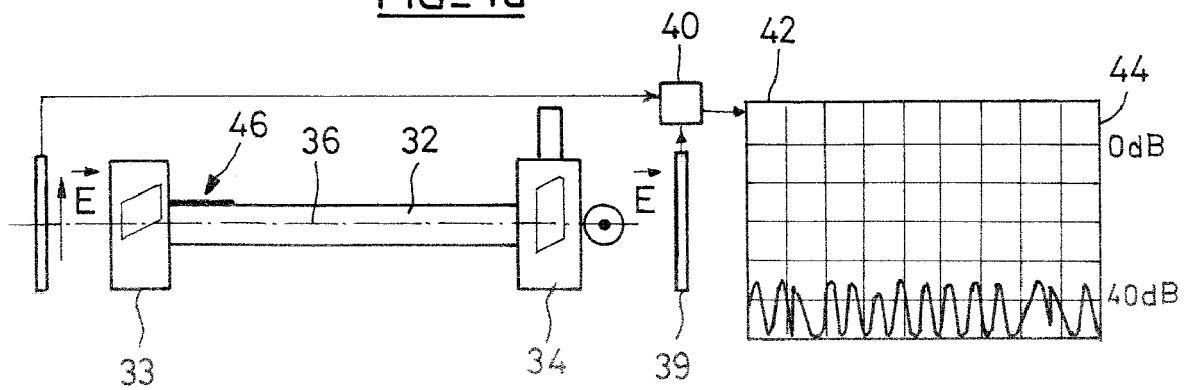
Conformément à l'invention, un tel procédé est caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- l'étape de pivoter le guide d'ondes (32) autour de son axe longitudinal (36) pour déterminer une position telle qu'un décalage du plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé transmis par ce guide soit limité,
- l'étape de repérer (46) sur le guide d'ondes (32) cette position, et
- l'étape d'assembler le guide d'ondes sur le réflecteur en fonction de ce repère.

FIG_3



FIG_4d



Description

[0001] La présente invention concerne un procédé d'assemblage d'une antenne de radiocommunication, une antenne de radiocommunication assemblée selon un tel procédé et un dispositif destiné à la mise en oeuvre d'un tel procédé d'assemblage.

[0002] Une antenne 10 (figure 1) de radiocommunication peut comprendre un réflecteur principal 12 dont la forme, par exemple celle d'un paraboloïde de révolution, permet de focaliser les ondes électromagnétiques, reçues ou émises, au niveau d'un sous réflecteur 14.

[0003] Ce sous réflecteur 14 est relié au dispositif 11 d'alimentation de l'antenne 10 par l'intermédiaire d'un guide d'ondes 16 de section généralement circulaire.

[0004] Un tel guide d'ondes 16 de section circulaire peut présenter des imperfections qui provoquent une modification du plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé transmis par ce guide d'ondes, comme expliqué ci-dessous à l'aide de la figure 2a.

[0005] La figure 2a est une représentation de face du guide d'ondes 16 précédemment décrit, cette représentation mettant en avant la forme elliptique de certaines sections de ce guide d'ondes 16.

[0006] Ces sections elliptiques provoquent un décalage entre le plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé 17 entrant dans le guide 16 et le plan de propagation du champ électromagnétique 18 sortant de ce guide 16.

[0007] Un tel décalage entre les plans de propagation des champs électromagnétiques entrant et sortant du guide est indésirable puisqu'il peut provoquer des perturbations entre antennes voisines. De fait, chaque antenne est définie par un 'plan idéal' de transmission selon lequel se propage théoriquement les signaux émis, l'utilisation de ce plan idéal permettant d'attribuer à différentes antennes voisines des plans de propagation distincts afin de limiter les perturbations entre antennes.

[0008] Par conséquent, le décalage introduit par un guide d'ondes dans le plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé peut limiter le nombre d'antennes pouvant être placées dans un même voisinage.

[0009] C'est pourquoi, un fabricant d'antenne est contraint de limiter le décalage du plan de propagation des champs électromagnétiques polarisés transmis, ce décalage pouvant être évalué par un paramètre tel que la discrimination transversale de l'antenne, ou 'XPD' pour cross polar discrimination en anglais.

[0010] Plus précisément, le XPD d'une antenne alimentée par un champ électromagnétique plan correspond au rapport en dB entre la puissance P_c émise par l'antenne selon la composante coplanaire au champ électromagnétique fourni et la puissance P_t émise par l'antenne selon la composante transverse, c'est-à-dire à angle droit ou 90° , au champ électromagnétique fourni conformément à la formule suivante :

$$G = -10 \log (P_c/P_t)$$

ces puissances étant mesurées sur une ouverture d'angle déterminée en fonction des normes considérées.

[0011] Pour limiter le décalage introduit par un guide d'ondes, il est connu de faire appel à des techniques d'usinage précises, et donc longues et coûteuses, pour que les imperfections du guide d'ondes soient limitées.

[0012] La présente invention résulte de la constatation qu'un guide d'ondes de section circulaire présente de façon pratique, et malgré ses imperfections, une symétrie de rotation selon son axe longitudinal et que, de ce fait, il est possible de fixer ce guide d'ondes à un réflecteur selon toute position obtenue en pivotant ce guide d'ondes cylindrique par rapport à son axe longitudinal.

[0013] L'invention résulte aussi de la constatation que, comme décrit ci-dessous à l'aide de la figure 2b, le champ électromagnétique 18 décalé peut être considéré comme la somme d'un champ électromagnétique 18a se propageant selon un plan coplanaire avec le champ électromagnétique entrant, et d'un champ électromagnétique 18b se propageant selon un plan transversal ou perpendiculaire à ce champ électromagnétique entrant.

[0014] C'est pourquoi, la présente invention concerne un procédé d'assemblage d'une antenne de radiocommunication comprenant un réflecteur relié à un sous réflecteur par l'intermédiaire d'un guide d'ondes de section circulaire et s'étendant selon un axe longitudinal, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- l'étape de pivoter le guide d'ondes autour de son axe longitudinal pour déterminer une position telle qu'un décalage du plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé transmis par ce guide soit limité,
- l'étape de repérer sur le guide d'ondes cette position, et
- l'étape d'assembler le guide d'ondes sur le réflecteur en fonction de ce repère.

[0015] Un tel procédé optimise l'utilisation d'un guide d'ondes de section circulaire en permettant l'agencement de ce guide d'ondes à un réflecteur selon une position qui minimise le décalage provoqué par ce guide d'ondes entre le plan de propagation du champ électromagnétique polarisé introduit dans ce guide et le plan de propagation du champ électromagnétique polarisé issu de ce guide.

[0016] Ce procédé est simple et rapide à mettre en oeuvre avec un dispositif de faible coût.

[0017] Il permet d'utiliser des guides d'ondes présentant une section circulaire avec des imperfections qui, sans le procédé, introduiraient des décalages du plan de propagation du champ électromagnétique transmis trop importants et aboutissant, par exemple, à un XPD incompatible avec leur application. Ainsi, le coût du guide d'on-

des et par conséquent de l'antenne est réduit.

[0018] Dans une réalisation, le procédé comprend en outre l'étape de mesurer une composante du champ électromagnétique sortant du guide d'ondes selon un plan transversal au plan de propagation du champ électromagnétique polarisé entrant dans le guide d'ondes. Ainsi, il est particulièrement simple de déterminer le décalage provoqué par le guide d'ondes.

[0019] Dans une réalisation, le procédé comprend en outre l'étape de mesurer le décalage provoqué par le guide d'ondes au moyen d'un guide de transition entre la section circulaire du guide d'onde et une section rectangulaire. Une telle réalisation permet, par exemple, de pivoter le guide de transition de 90° pour mesurer la composante transversale du champ électromagnétique sortant du guide d'onde selon une réalisation de l'invention.

[0020] Selon une réalisation, le procédé comprend en outre l'étape de mesurer le décalage provoqué par le guide d'ondes en comparant la puissance rayonnée en sortie du guide d'ondes selon un plan avec une puissance fournie en entrée du guide d'ondes.

[0021] L'invention concerne également une antenne de radiocommunication comprenant un réflecteur relié à un sous réflecteur par l'intermédiaire d'un guide d'ondes présentant une section circulaire et s'étendant selon un axe longitudinal, caractérisée en ce qu'elle comprend une référence sur le guide d'ondes pour déterminer une position relative de ce guide d'ondes vis-à-vis du réflecteur.

[0022] Une telle antenne peut permettre de limiter le décalage du plan de propagation d'un champ électromagnétique lorsque ce dernier est transmis par le guide et que cette référence a été déterminée selon un procédé conforme à l'une des réalisations précédentes.

[0023] Dans une réalisation, le sous réflecteur comprend également un repère pour déterminer une position d'assemblage du guide d'ondes vis-à-vis du réflecteur, facilitant ainsi l'assemblage du guide d'ondes vis-à-vis du réflecteur.

[0024] L'invention concerne également un dispositif destiné à l'assemblage d'une antenne de radiocommunication comprenant un réflecteur relié à un sous réflecteur par l'intermédiaire d'un guide d'ondes de section circulaire et s'étendant selon un axe longitudinal, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens pour faire pivoter le guide d'ondes autour de son axe longitudinal et des moyens pour déterminer une position telle que le plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé transmis par ce guide d'ondes soit décalé de façon limitée, et
- des moyens pour repérer sur le guide d'ondes cette position.

[0025] Un tel dispositif permet de mettre en oeuvre un procédé conforme à l'une des réalisations précédentes.

[0026] Dans une réalisation, le dispositif comprend

des moyens mesurant une composante du champ électromagnétique sortant du guide d'ondes selon un plan transversal au plan de propagation du champ électromagnétique polarisé entrant dans le guide d'ondes.

[0027] Selon une réalisation, le dispositif comprend, en sortie du guide d'ondes, un guide de transition entre la section circulaire du guide d'onde et une section rectangulaire.

[0028] Dans ce cas, et selon une réalisation, le dispositif comprend des moyens permettant de faire pivoter le guide de transition de 90°.

[0029] Selon une réalisation, le dispositif comprend des moyens permettant de comparer la puissance rayonnée en sortie du guide d'ondes, selon un plan, avec une puissance fournie en entrée du guide d'ondes.

[0030] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description effectuée ci-dessous, à titre illustratif et non limitatif, de réalisations de cette invention faisant référence aux figures ci-jointes sur lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, est un schéma représentatif des éléments guidant les ondes électromagnétiques dans une antenne,
- les figures 2a et 2b, déjà décrites, représentent le décalage introduit dans le plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé transmis par un guide d'ondes de section circulaire,
- la figure 3 représente un dispositif permettant de mettre en oeuvre un procédé conforme à l'invention, et
- les figures 4a, 4b, 4c et 4d représentent différentes étapes d'un procédé conforme à l'invention et utilisant le dispositif décrit à la figure 3.

[0031] Sur les figures décrites ci-dessous, les éléments de même nature ou de même fonction sont identifiés par une même référence.

[0032] Sur la figure 3, est représenté un dispositif 30 permettant de déterminer une position d'un guide d'ondes 32 qui minimise le décalage du plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé fourni à ce guide 32 d'ondes, cette position du guide étant déterminée vis-à-vis de ce plan de propagation en entrée.

[0033] A cet effet, ce dispositif 30 comprend, dans cette réalisation, deux guides 33 et 34 effectuant la transition entre une section rectangulaire et une section circulaire, ces guides 33 et 34 de transition étant situés à chaque extrémité du guide d'ondes circulaire 32.

[0034] D'une part, le guide 33 de transition est utilisé pour fournir le champ électromagnétique E entrant dans le guide d'ondes 32 selon un plan de propagation déterminé.

[0035] D'autre part, le guide 34 de transition est utilisé pour obtenir uniquement une composante du champ électromagnétique E issu du guide d'ondes 32 selon un plan de détection fixé par l'orientation de ce guide de transition 34.

[0036] Pour faire varier ce plan de détection, le dispositif 30 comprend également des moyens 35, tels que des supports en U, permettant de pivoter ou faire tourner le guide d'ondes 32 par rapport à l'axe 36 de symétrie de rotation du guide d'ondes 32, également dénommé par la suite axe 36 longitudinal.

[0037] Ces supports en U 35 permettent de mettre en rotation le guide d'ondes 32 sans modifier l'orientation des guides 33 et 34 de transition. Ils permettent aussi de faire pivoter le guide 34 de transition tout en maintenant fixe le guide 32 d'ondes.

[0038] Finalement, le dispositif 30 comprend des moyens 38, tel qu'un stylet métallique, permettant de marquer un repère sur le guide d'ondes 32 d'ondes, ce repère identifiant la position optimale du guide 32 vis-à-vis du guide de transition 33 ou, de façon corollaire, vis-à-vis du plan de propagation du champ électromagnétique polarisé introduit par ce guide de transition 33.

[0039] Conformément à l'invention, cette position optimale est déterminée en mesurant la composante du champ électromagnétique issu du guide 32 qui se propage dans un plan transversal, ou perpendiculaire, au plan de propagation du champ électromagnétique introduit dans ce guide 32.

[0040] A cet effet, cette composante transversale est mesurée pour différentes positions de ce guide d'ondes relativement au guide de transition 32, ces positions étant obtenues en faisant tourner ce dernier autour de son axe longitudinal 36 comme décrit ci-dessous à l'aide des figures 4a, 4b, 4c et 4d.

[0041] Sur ces figures sont représentés le guide d'ondes 32, son axe 36 longitudinal et les guides de transition 33 et 34 situés respectivement en entrée et en sortie du guide d'ondes 32.

[0042] Lors de la première étape (figure 4a), le dispositif 30 mesure la composante du champ E électromagnétique issu du guide 32 coplanaire avec le champ E électromagnétique fourni à ce guide d'ondes 32.

[0043] Pour cela, les guides de transition 33 et 34 sont symétriquement agencés au guide d'ondes 32 et une sonde 39 fournit un signal représentatif de la puissance du rayonnement issu du guide, cette puissance pouvant être comparée via un comparateur 40 avec la puissance mesurée en entrée du guide 32.

[0044] Le résultat de la comparaison est affiché sur un écran 42 représentant, en dB, le résultat de cette comparaison selon l'axe des ordonnées 44.

[0045] Lors d'une seconde étape, on bascule (figure 4b) le guide de transition 34 de 90° de telle sorte que seule la composante transverse du champ E électromagnétique soit transmise par ce guide 34 de transition.

[0046] Dès lors, le comparateur 40 fournit un signal représentatif de la puissance associée à cette composante transversale du champ E électromagnétique sortant du guide d'onde.

[0047] Grâce à un tel signal, il est possible de rechercher (figure 4c) la position du guide d'ondes qui minimise cette composante transversale en faisant pivoter le guide

32 par rapport à son axe 36 tout en observant parallèlement sur l'écran 42 la puissance associée à la composante transversale du champ électromagnétique sortant du guide 32.

[0048] Lorsque la position du guide minimisant le champ E transverse est identifiée, ce guide d'ondes est marqué par une référence 46 permettant de repérer la position relative que doit avoir le guide 32 sur un réflecteur vis-à-vis du plan de propagation du champ électromagnétique entrant.

[0049] De fait, la référence ou marque 46 représente la position optimale du guide 32 par rapport au plan de propagation du champ électromagnétique E fourni au guide de telle sorte que ce plan de propagation du champ électromagnétique entrant peut également être identifié sur le réflecteur par une seconde référence ou marque afin de permettre l'assemblage du guide d'ondes sur le réflecteur à l'aide de ces deux marques.

Revendications

1. Procédé d'assemblage d'une antenne de radiocommunication comprenant un réflecteur relié à un sous réflecteur par l'intermédiaire d'un guide d'ondes (32) de section circulaire et s'étendant selon un axe longitudinal (36), **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

- l'étape de pivoter le guide d'ondes (32) autour de son axe longitudinal (36) pour déterminer une position telle qu'un décalage du plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé transmis par ce guide soit limité,
- l'étape de repérer (46) sur le guide d'ondes (32) cette position, et
- l'étape d'assembler le guide d'ondes sur le réflecteur en fonction de ce repère.

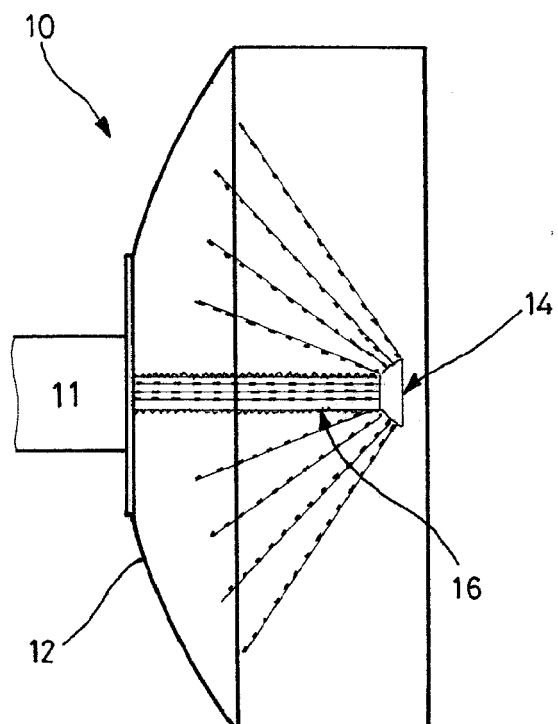
2. Procédé selon la revendication 1 comprenant en outre l'étape de mesurer une composante du champ électromagnétique sortant du guide d'ondes (32) selon un plan transversal au plan de propagation du champ électromagnétique polarisé entrant dans le guide d'ondes (32).

3. Procédé selon la revendication 2 comprenant en outre l'étape de mesurer le décalage provoqué par le guide d'ondes au moyen d'un guide de transition (34) entre la section circulaire du guide d'onde et une section rectangulaire.

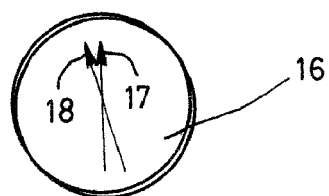
4. Procédé selon la revendication 3 **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre l'étape de pivoter le guide de transition (34) de 90° pour mesurer la composante transversale du champ électromagnétique sortant du guide d'onde.

5. Procédé selon l'une des revendications 2, 3 ou 4 comprenant en outre l'étape de mesurer le décalage provoqué par le guide d'ondes (32) en comparant la puissance rayonnée en sortie du guide d'ondes (32) selon le plan transversal avec une puissance fournie en entrée du guide d'ondes. 5
6. Antenne de radiocommunication comprenant un réflecteur relié à un sous réflecteur par l'intermédiaire d'un guide d'ondes (32) présentant une section circulaire et s'étendant selon un axe longitudinal (36), **caractérisée en ce qu'elle** comprend une référence (46) sur le guide d'ondes (32) pour déterminer une position relative du guide d'ondes (32) vis-à-vis du réflecteur. 10 15
7. Antenne selon la revendication 6 dans laquelle le réflecteur comprend un repère pour déterminer une position d'assemblage du guide d'ondes (32) vis-à-vis du réflecteur. 20
8. Dispositif (30) destiné à l'assemblage d'une antenne de radiocommunication comprenant un réflecteur relié à un sous réflecteur par l'intermédiaire d'un guide d'ondes (32) de section circulaire et s'étendant selon un axe longitudinal (36), **caractérisé en ce qu'il** comprend : 25
- des moyens (35) pour faire pivoter le guide d'ondes (32) autour de son axe longitudinal (36) et des moyens (34, 39, 40, 42, 44) pour déterminer une position telle que le plan de propagation d'un champ électromagnétique polarisé transmis par ce guide d'ondes soit décalé de façon limitée, et 30 35
 - des moyens (38) pour repérer (46) sur le guide d'ondes (32) cette position.
9. Dispositif (30) selon la revendication 8 dans lequel sont agencés des moyens (34, 39, 40, 42, 44) mesurant une composante du champ électromagnétique sortant du guide d'ondes transversale au plan de propagation du champ électromagnétique polarisé entrant dans le guide d'ondes. 40 45
10. Dispositif (30) selon la revendication 8 ou 9 dans lequel est agencé, en sortie du guide d'ondes (32), un guide de transition (34) entre la section circulaire du guide d'onde et une section rectangulaire. 50
11. Dispositif (30) selon les revendications 10 dans lequel sont agencés des moyens (35) permettant de faire pivoter le guide de transition de 90°. 55
12. Dispositif (30) selon l'une des revendications 8 à 10 dans lequel sont agencés des moyens (39, 40, 42, 44) permettant de comparer la puissance rayonnée en sortie du guide d'ondes, selon un plan, avec une

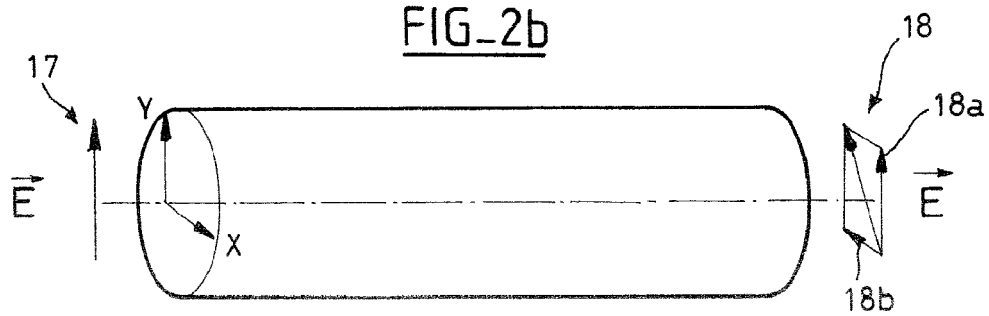
FIG_1



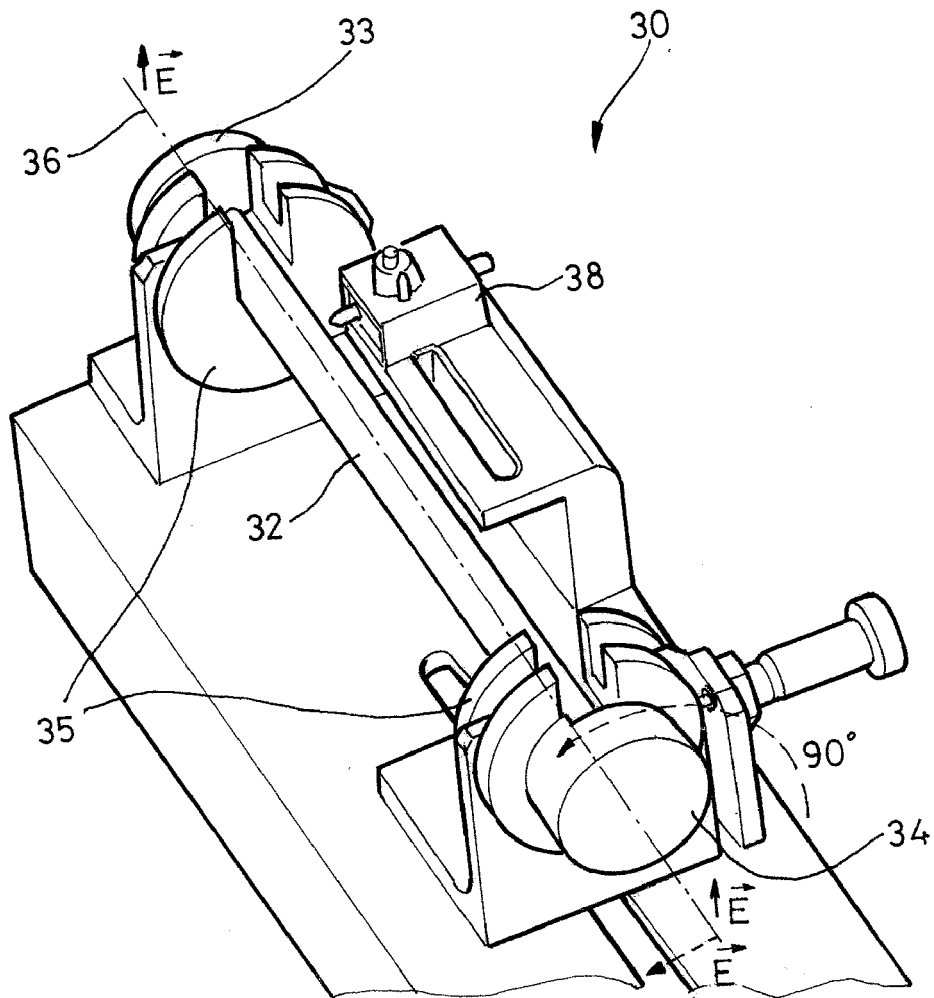
FIG_2a



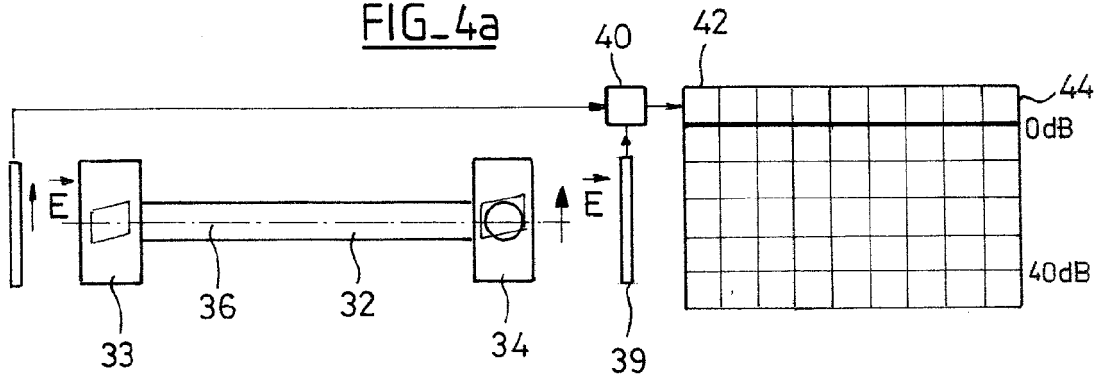
FIG_2b



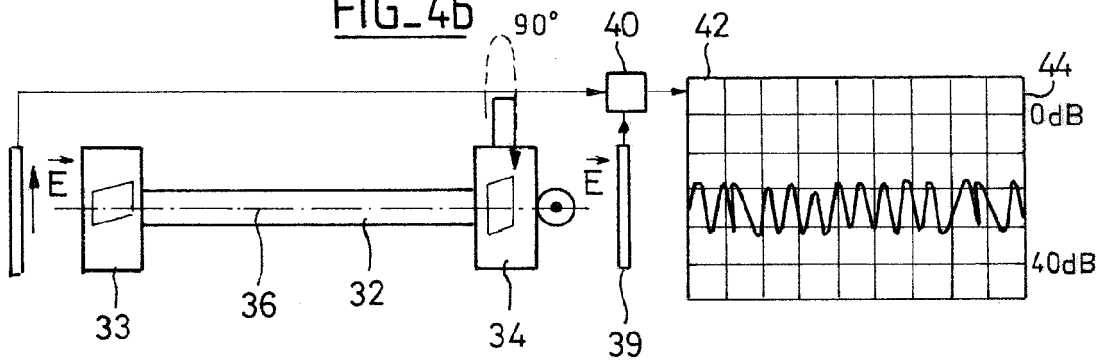
FIG_3



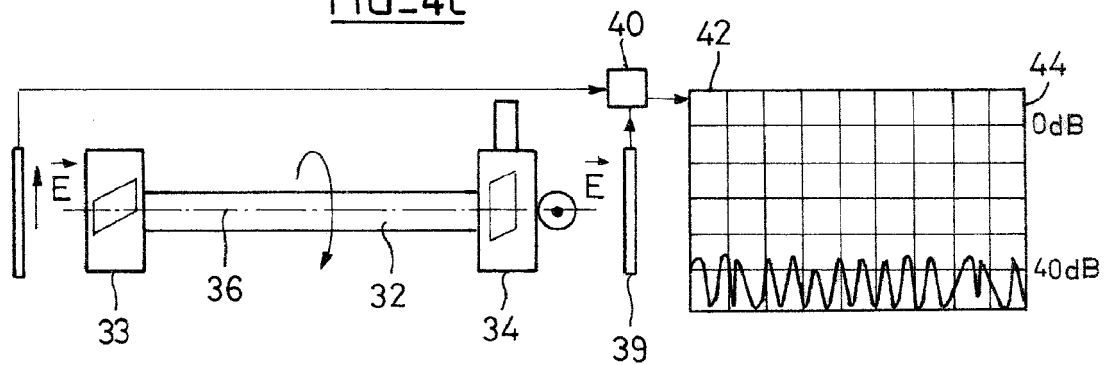
FIG_4a



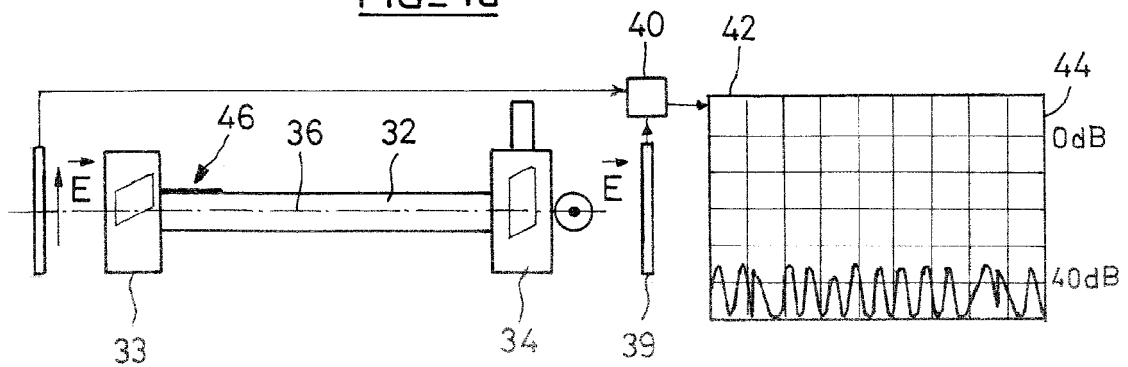
FIG_4b



FIG_4c



FIG_4d





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 4 599 744 A (VAUGHAN ET AL) 8 juillet 1986 (1986-07-08) * colonne 1, ligne 54 - colonne 2, ligne 19 * * colonne 6, ligne 42 - colonne 7, ligne 9; figures 2-4 * -----	1,6,8	INV. H01Q19/02 H01Q19/19 H01P1/165
A	US 3 827 051 A (FOLDES P,CA) 30 juillet 1974 (1974-07-30) * colonne 8, ligne 30 - ligne 36; figure 6 *	1,6,8	
A	US 5 229 736 A (ADAMS ET AL) 20 juillet 1993 (1993-07-20) * colonne 1, ligne 67 - colonne 5, ligne 12; figures 1-3 * -----	1,6,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01Q H01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 5 avril 2007	Examineur LA CASTA MUNOA, S
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			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 06 12 6245

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.

05-04-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4599744	A	08-07-1986	AUCUN	
US 3827051	A	30-07-1974	AUCUN	
US 5229736	A	20-07-1993	AUCUN	

EPO FORM P0460

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