

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
9 septembre 2011 (09.09.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/107597 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
H01Q 9/28 (2006.01) H01Q 19/10 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2011/053318
- (22) Date de dépôt international :
4 mars 2011 (04.03.2011)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1051557 4 mars 2010 (04.03.2010) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : TDF [FR/FR]; 106 avenue Marx Dormoy, F-92120 Montrouge (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : PALUD, Sébastien [FR/FR]; 19 rue Saint-Hélier, F-35000 Rennes (FR).
- (74) Mandataires : DAVID, Daniel et al.; Bloch & Bonnetat, 23bis rue de Turin, F-75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : ANTENNA STRUCTURE HAVING DIPOLES

(54) Titre : STRUCTURE ANTENNAIRE À DIPÔLES

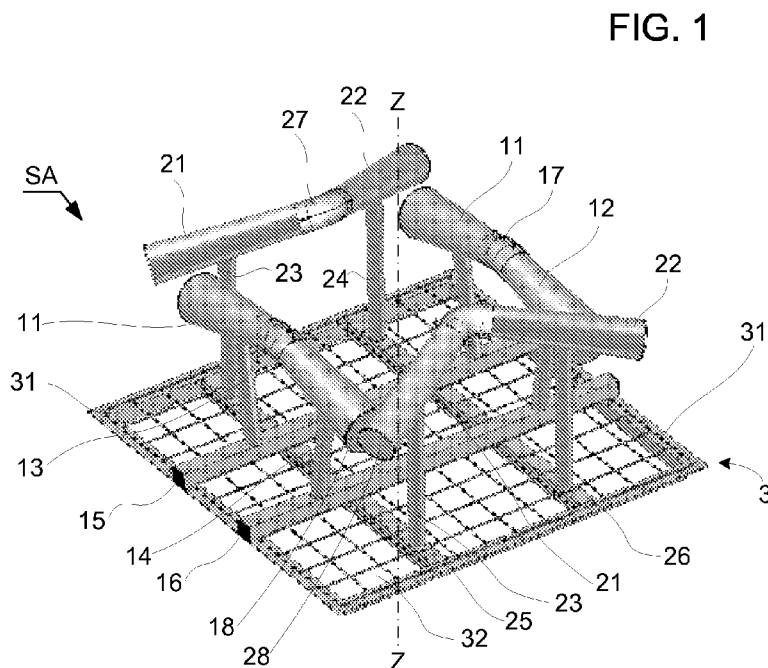


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a compact antenna structure having a wide frequency band of at least one octave, comprising a flat square reflector (3) having sides equal to at most half the wavelength λ corresponding to the low frequency of the band, two symmetrical V dipoles (11 -12; 21 -22) associated with linear polarization and each having two metal horns, and hollow metal feet (13, 14; 23, 24) transverse to the horns. The dipoles are contained in the reflector by perpendicular projection onto the reflector. The horns and the feet have lengths less than $\lambda/4$. A coaxial feed network (4; 5) extends within the foot (13; 23) of one (11; 21) of the horns of each dipole and within the dipoles to feed the dipoles in phase. The antenna structure can be used in a group of antenna structures having dual polarization and an omnidirectional radiation diagram.

(57) Abrégé : Une structure antennaire de faible encombrement à large bande de

fréquence d'au moins une octave comprend un

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/107597 A1



réflecteur plat carré (3) de côté au plus égal à la moitié de la longueur d'onde λ correspondant à la fréquence basse de la bande, deux dipôles symétriques en V (11 -12; 21 -22) associés à une polarisation rectiligne et ayant chacun deux cornets métalliques, et des pieds métalliques creux (13, 14; 23, 24) transversaux aux cornets. Les dipôles sont contenus par projection perpendiculaire au réflecteur dans le réflecteur. Les cornets et les pieds ont des longueurs inférieures à $\lambda/4$. Un réseau d'alimentation coaxial (4; 5) s'étend dans le pied (13; 23) de l'un (11; 21) des cornets de chaque dipôle et dans les dipôles pour alimenter en phase les dipôles. La structure antenne peut être utilisée dans un groupe de structures antennaires à double polarisation et diagramme de rayonnement omnidirectionnel.

Structure antennaire à dipôles

La présente invention concerne une structure antennaire large bande du type comprenant un dipôle à deux cornets métalliques. La structure antennaire peut être utilisée en réception pour l'interception de signaux radioélectriques, ou en émission pour la diffusion de signaux radioélectriques, notamment dans les bandes VHF et UHF.

Des structures antennaires directives ayant plusieurs dipôles sont connues. Par exemple, une telle structure antennaire à double polarisation comprend deux premiers dipôles parallèles à brins formant un ensemble directif avec une polarisation rectiligne verticale et deux seconds dipôles parallèles à brins formant un autre ensemble directif pour une polarisation rectiligne horizontale. Les brins de chaque dipôle sont colinéaires. Les quatre dipôles sont disposés suivant les côtés d'un carré et fixés par quatre pieds au-dessus d'un panneau réflecteur grillagé beaucoup plus large que le carré. La bande de fréquence de fonctionnement de cette structure antennaire est étroite, par exemple comprise entre 174 MHz et 240 MHz, et ainsi largement inférieure à une octave. Lorsque plusieurs structures antennaires sont groupées, les performances en rayonnement et gain des structures antennaires sont fortement dégradées sur une octave.

Le réflecteur a des dimensions beaucoup plus grandes que la demi-longueur d'onde associée à la fréquence basse de fonctionnement. Par exemple, le réflecteur est un carré ayant des côtés de longueur 1300 mm nettement plus grande que ladite demi-longueur d'onde $\lambda/2 = 862$ mm. Si ces structures antennaires sont groupées par exemple en cube, les dimensions du groupe cubique des structures antennaires deviennent alors trop grandes pour obtenir un diagramme omnidirectionnel pour la fréquence double de la fréquence basse de fonctionnement.

L'invention a pour objectif de fournir une structure antennaire avec deux dipôles associés à une polarisation rectiligne, adaptée à une plus large bande de fréquence de fonctionnement et d'un

5 encombrement plus réduit pour une fréquence basse de fonctionnement prédéterminée. La structure antennaire est utilisable dans un groupe de structures antennaires présentant un diagramme de rayonnement omnidirectionnel pour toute la bande de fréquence de fonctionnement.

10 Pour parvenir à cet objectif, une structure antennaire selon l'invention comprenant un réflecteur plat, deux dipôles symétriques par rapport à un plan de symétrie perpendiculaire au réflecteur et un réseau d'alimentation des dipôles, est caractérisée en ce que

la longueur des côtés du réflecteur est au plus égale à la moitié de la longueur d'onde correspondant à la fréquence basse d'une bande de fréquence de fonctionnement,

15 chacun des dipôles a deux cornets métalliques formant un vé, des pieds métalliques creux sont fixés transversalement aux cornets et sur le réflecteur de sorte que des projections des dipôles orthogonales au réflecteur soient contenues dans le réflecteur,

les cornets et les pieds ont des longueurs inférieures au quart de la longueur d'onde, et

20 le réseau d'alimentation s'étend pour chaque dipôle dans le pied de l'un des cornets et dans ledit chaque dipôle entre le pied dudit un cornet et la petite base de l'autre cornet pour alimenter symétriquement les dipôles.

25 La structure antennaire de l'invention possède des dipôles et un réflecteur portant les dipôles ayant de petites dimensions vis-à-vis de la longueur d'onde associée à la fréquence basse de fonctionnement. Cette caractéristique associée à la forme en vé des dipôles à cornets confère un encombrement réduit à la structure antennaire et permet ainsi un groupement de plusieurs structures antennaires selon
30 l'invention sur un pylône, tout en offrant une meilleure omnidirectionnalité des diagrammes de rayonnement sur une large bande de fréquence d'au moins une octave.

35 Les faibles pertes et la bonne tenue en puissance élevée des cornets des dipôles, la forme en vé, le positionnement et l'écartement des dipôles et leurs distances au réflecteur ainsi que l'orientation des

cornets des dipôles, par exemple tronconiques ou pyramidaux tronqués, au-dessus du réflecteur contribuent à l'obtention de diagrammes de rayonnement et de gains contrôlés sur des bandes passantes de l'ordre de l'octave. Diverses caractéristiques de la structure antennaire énoncées ci-après en combinaison avec celles énoncées ci-dessus contribuent à l'amélioration de ces résultats.

Chaque dipôle peut comprendre un manchon coudé diélectrique fixé aux petites bases des cornets, assurant l'étanchéité d'une extrémité du réseau d'alimentation.

Selon une première réalisation, les axes des cornets de chaque dipôle et les axes des pieds des cornets peuvent être situés sur un plan perpendiculaire au réflecteur, et les grandes bases des cornets peuvent être plus proches du réflecteur que les sommets des vés formés par les dipôles.

Selon une seconde réalisation, l'axe de l'un des cornets de chaque dipôle et l'axe du pied dudit un cornet peuvent être coplanaires au demi-plan d'un dièdre obtus dont l'autre demi-plan est coplanaire à l'axe de l'autre cornet dudit chaque dipôle et l'axe du pied de l'autre cornet, et les grandes bases de deux cornets des dipôles orientées vers un côté du réflecteur peuvent être plus éloignées entre elles que les sommets des vés formés par les dipôles et peuvent être plus proches du réflecteur que les sommets des vés.

Par ailleurs, le réseau d'alimentation peut être avantageusement noyé dans la structure antennaire sans recourir à des câbles ou fils apparents et en conservant le caractère coaxial du câble alimentant la structure antennaire et serpentant par exemple dans un pylône dont le sommet supporte la structure antennaire. A cet égard, des traverses creuses métalliques parallèles peuvent être fixées à deux côtés du réflecteur et supporter chacune les pieds de deux cornets, et le réseau d'alimentation peut s'étendre depuis un connecteur fixé sur l'une des traverses entre les deux pieds supportés par ladite une traverse, jusqu'aux dipôles à travers ladite une traverse et lesdits deux pieds. Bien que le réseau d'alimentation puisse comporter des câbles coaxiaux combinés à des moyens d'adaptation d'impédance et logés à

l'intérieur de ladite une traverse et desdits deux pieds, l'adaptation d'impédance des dipôles et du réseau d'alimentation avec l'impédance caractéristique du câble coaxial alimentant la structure antennaire est facilitée lorsque le réseau d'alimentation est en ligne coaxiale ayant, comme conducteur externe, les parois de ladite une traverse, desdits deux pieds et les cornets supportés par lesdits deux pieds et, comme conducteur interne, des âmes métalliques centrées dans ladite une traverse et lesdits deux pieds, et pour chaque dipôle une âme coudée traversant centralement le dipôle depuis le niveau du pied du cornet faisant office de conducteur externe jusqu'au moins un élément métallique de retour de masse fixé au voisinage de la petite base de l'autre cornet du dipôle.

L'adaptation d'impédance dans chaque dipôle peut être réalisée notamment au moyen d'une rondelle métallique d'adaptation d'impédance, faisant office d'iris au niveau de la petite base de l'un des cornets, traversée sans contact par l'âme coudée du réseau d'alimentation dans le dipôle. L'adaptation peut également se faire par des modifications successives du diamètre de l'âme métallique en différents endroits à l'intérieur des traverses métalliques.

Pour alléger le réflecteur et le rendre moins résistant au vent, le réflecteur peut comprendre un cadre métallique, par exemple carré, et une grille de fils métalliques fixée aux côtés du cadre.

La structure antennaire est utilisable en unitaire comme cela a été présenté ci-dessus. Cependant ses performances sont optimisées pour une utilisation en groupement afin de fournir un diagramme omnidirectionnel. Plusieurs structures antennaires selon l'invention peuvent être groupées en reliant deux côtés parallèles du réflecteur de chaque structure antennaire à des côtés des réflecteurs de deux autres structures antennaires pour former une cage polyédrique, ayant deux faces parallèles creuses, les dipôles étant positionnés à l'extérieur de la cage et orientés globalement suivant une direction commune. Par exemple, les faces parallèles creuses sont triangulaires équilatérales pour un groupe de trois structures antennaires ou sont carrées pour un groupe de quatre structures antennaires.

Une structure antennaire selon l'invention peut être destinée à un fonctionnement à simple polarisation rectiligne, comme présentée ci-dessus. Cependant, elle peut être destinée à un fonctionnement à deux polarisations rectilignes croisées ou encore à polarisation circulaire ou elliptique, tout en couvrant une bande passante d'au moins une octave.

Dans ce cas, la structure antennaire comprenant un réflecteur plat carré, deux premiers dipôles symétriques par rapport à un premier plan de symétrie perpendiculaire au réflecteur, deux seconds dipôles symétriques par rapport à un second plan de symétrie perpendiculaire au réflecteur et au premier plan de symétrie, un premier réseau d'alimentation des premiers dipôles et un second réseau d'alimentation des seconds dipôles, est caractérisée en ce que

la longueur des côtés du réflecteur est au plus égale à la moitié de la longueur d'onde correspondant à la fréquence basse d'une bande de fréquence de fonctionnement,

chacun des premiers dipôles a deux cornets métalliques formant un V et soutenus transversalement par des premiers pieds métalliques creux fixés sur le réflecteur de sorte que des projections des premiers dipôles orthogonales au réflecteur soient contenues dans le réflecteur,

chacun des seconds dipôles a deux cornets métalliques formant un V et soutenus transversalement par des seconds pieds métalliques creux fixés sur le réflecteur de sorte que des projections des seconds dipôles orthogonales au réflecteur soient contenues dans le réflecteur,

les cornets et les pieds de tous les dipôles ont des longueurs inférieures au quart de la longueur d'onde,

le premier réseau d'alimentation a le premier plan de symétrie et s'étend pour chaque premier dipôle dans le pied de l'un des cornets dudit chaque premier dipôle et dans ledit chaque dipôle entre le pied dudit un cornet et la petite base de l'autre cornet dudit chaque premier dipôle, pour alimenter en phase les premiers dipôles, et

le second réseau d'alimentation a le second plan de symétrie et s'étend pour chaque second dipôle dans le pied de l'un des cornets dudit chaque second dipôle et dans ledit chaque dipôle entre le pied

dudit un cornet et la petite base de l'autre cornet dudit chaque second dipôle, pour alimenter en phase les seconds dipôles.

La structure antennaire à quatre dipôles peut être telle que

5 pour chaque premier dipôle, les axes des cornets et les axes des pieds des cornets sont situés sur un plan perpendiculaire au réflecteur, et les grandes bases des cornets sont plus proches du réflecteur que le sommet du vé formé par ledit chaque premier dipôle, et

10 pour chaque second dipôle, l'axe de l'un des cornets et l'axe du pied dudit un cornet sont coplanaires au demi-plan d'un dièdre obtus dont l'autre demi-plan est coplanaire à l'axe de l'autre cornet et l'axe du pied de l'autre cornet, et les grandes bases de deux cornets des seconds dipôles orientées vers un côté du réflecteur sont plus éloignées entre elles que les sommets des vé formés par les seconds dipôles et sont plus proches du réflecteur que les sommets des vé formés par les seconds dipôles.

15 Pour le premier réseau d'alimentation dans la structure antennaire à quatre dipôles peuvent être prévues des premières traverses creuses métalliques fixées perpendiculairement à deux côtés parallèles du réflecteur sur une face du réflecteur et supportant
20 chacune les premiers pieds de deux cornets des premiers dipôles. Le premier réseau d'alimentation peut s'étendre alors depuis un connecteur fixé sur l'une des premières traverses entre les deux premiers pieds supportés par ladite une première traverse, jusqu'auxdits premiers dipôles à travers ladite une première traverse et
25 lesdits deux premiers pieds. De manière similaire au premier réseau d'alimentation, il peut être prévu pour le second réseau d'alimentation des secondes traverses creuses métalliques fixées perpendiculairement à deux autres côtés parallèles du réflecteur sur
30 une autre face du réflecteur et supportant chacune les seconds pieds de deux cornets des seconds dipôles. Le second réseau d'alimentation peut s'étendre alors depuis un connecteur fixé sur l'une des secondes traverses entre les deux seconds pieds supportés par ladite une seconde traverse, jusqu'auxdits seconds dipôles à travers ladite une
35 seconde traverse et lesdits deux seconds pieds.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs réalisations préférées de l'invention, données à titre
5 d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une structure antennaire à deux premiers dipôles et deux seconds dipôles pour des polarisations linéaires orthogonales, selon l'invention;

10 - la figure 2 est une vue de dessus de la structure antennaire montrant en détail un premier réseau d'alimentation pour les premiers dipôles et un second réseau d'alimentation pour les seconds dipôles;

- la figure 3 est une vue de la structure antennaire avec les réseaux d'alimentation, du côté de l'un des premiers dipôles;

15 - la figure 4 est une vue de la structure antennaire avec les réseaux d'alimentation, du côté de l'un des seconds dipôles;

- les figures 5 et 6 sont des vues en perspective et de dessus d'une cage groupant quatre structures antennaires; et

20 - la figure 7 est une vue en perspective d'un groupe de quatre cages selon la figure 5.

Comme montrée aux figures 1 à 4, une structure antennaire SA à double polarisation et deux paires de dipôles selon l'invention comprend deux premiers dipôles en vé à cornets 11-12 pour une
25 première polarisation rectiligne du champ électrique, deux seconds dipôles en vé à cornets 21-22 pour une seconde polarisation rectiligne du champ électrique orthogonale à la première polarisation, et un réflecteur métallique plat carré 3 supportant les dipôles 11-12 et 21-22 par des pieds métalliques tubulaires 13, 14 et 23, 24 fixés sur des
30 traverses creuses métalliques à section carrée 15, 16 et 25, 26. La structure SA composée des éléments précités est symétrique par rapport à un axe de symétrie ZZ perpendiculaire et central au réflecteur. Les premiers dipôles 11-12 sont disposés symétriquement par rapport à un premier plan de symétrie YY-ZZ perpendiculaire au
35 réflecteur et parallèle à des premiers côtés du réflecteur. Les seconds

dipôles 21-22 sont disposés symétriquement par rapport à un second plan de symétrie XX-ZZ perpendiculaire au réflecteur et au premier plan de symétrie YY-ZZ et parallèle aux seconds côtés du réflecteur. Un réseau d'alimentation 4 des dipôles 11-12 et un réseau
5 d'alimentation 5 des dipôles 21-22 sont inclus dans les pieds 13 et 23 et les traverses 15 et 25. La structure est destinée à fonctionner en émission et/ou réception dans une bande de fréquence prédéterminée d'une octave $[f, 2f]$, comprise dans les bandes VHF et UHF, comme par exemple $[100, 200]$ MHz ou $[200, 400]$ MHz.

10 Chaque dipôle 11-12, 21-22 en tant qu'antenne comprend deux bras en V formés par des cornets tronconiques métalliques identiques 11 et 12, 21 et 22 et un manchon coudé diélectrique 17, 27 entre les cornets. Les petites bases des cornets tronconiques 11 et 12, 21 et 22 sont emmanchées dans les extrémités du manchon 17, 27. Les
15 manchons 17 et 27 sont réalisés par exemple en fibre de verre, ou en tout autre matériau non conducteur électrique ne dégradant pas les performances en adaptation d'impédance de la structure antennaire. Selon la réalisation illustrée, les manchons sont constitués de deux demi-coquilles ayant des extrémités formant des colliers de serrage
20 autour des petites bases des cornets tronconiques. Les manchons participent à l'étanchéité des extrémités des réseaux d'alimentation 4 et 5 dans les cornets. Les grandes bases des cornets 11 et 12, 21 et 22 situées à l'opposé des manchons 17, 27 sont fermées par des bouchons circulaires minces 18, 28. Les bouchons peuvent être
25 diélectriques ou métalliques et participent également à l'étanchéité des réseaux d'alimentation dans les cornets.

Les cornets 11 et 12 des premiers dipôles ont des dimensions différentes de celles des cornets 21 et 22 des seconds dipôles. Les cornets 11 et 12 et les extrémités du système d'alimentation 4 dans
30 ceux-ci sont dimensionnés et orientés pour que les premiers dipôles rayonnent ou captent des ondes avec la première polarisation rectiligne dans la bande de fréquence $[f, 2f]$. Les cornets 21 et 22 et les extrémités du système d'alimentation 5 dans ceux-ci sont dimensionnés et orientés pour que les seconds dipôles rayonnent ou captent des
35 ondes avec la seconde polarisation rectiligne dans la bande de

fréquence $[f, 2f]$. Les cornets 11 et 12 ont des petites bases et des grandes bases respectivement plus larges que celles des cornets 21 et 22 et sont plus courts que les cornets 21 et 22. Des extrémités des pieds tubulaires 13 et 14, 23 et 24 sont soudées aux cornets 11 et 12, 21 et 23 au niveau d'orifices sensiblement à mi-longueur des cornets. La longueur des cornets et des pieds est inférieure à $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence basse de fonctionnement f de la bande $[f, 2f]$. La longueur des manchons diélectriques 17 et 27 est très petite par rapport à la longueur d'onde λ . Aux fréquences hautes de la bande $[f, 2f]$, les ondes relatives à chaque dipôle 11-12, 21-22 sont davantage confinées autour des portions étroites des cornets du dipôle reliées par le manchon 17, 27 qui est transparent aux ondes radioélectriques et qui assure l'étanchéité de l'extrémité du réseau d'alimentation incluse dans le dipôle.

Les cornets et les manchons peuvent avoir une section transversale circulaire ou polygonale régulière, par exemple hexagonale ou octogonale. Les cornets peuvent être réalisés par roulage ou pliage d'une feuille métallique ou par discrétisation du profil tronconique au moyen d'une nappe tronconique de fils métalliques tendus et soudés aux bases des cornets. Les cornets, le réflecteur, les pieds et les traverses peuvent être par exemple en aluminium ou en un alliage léger afin que la masse de la structure antennaire soit faible.

Les orientations des cornets des dipôles en v^e 11-12 et 21-22 vis-à-vis du réflecteur plat 3 sont aussi différentes pour optimiser l'omnidirectionnalité des ondes rayonnées ou captées par les paires de dipôles 11-12 et 21-22 pour les deux polarisations. L'angle obtus α_1 du manchon coudé 17 entre les axes de révolution des cornets tronconiques 11 et 12 est plus grand que l'angle obtus α_2 du manchon coudé 27 entre les demi-plans d'un dièdre obtus contenant chacun l'axe d'un cornet 21, 22 et l'axe du pied 23, 24 soutenant le cornet 21, 22. Les axes des cornets tronconiques 11 et 12 de chaque premier dipôle et les axes des pieds 13 et 14 soutenant ces cornets sont situés sur un plan perpendiculaire au réflecteur 3 et parallèle au plan de symétrie YY-ZZ, comme montré à la figure 2. Les grandes bases 18 des cornets sont plus proches du réflecteur 3 que le manchon 17 au

sommet du vé du premier dipôle, comme montré à la figure 3. Les pieds 13 et 14 de chaque premier dipôle 11-12 sont perpendiculaires respectivement aux axes des cornets 11 et 12 du dipôle et forment entre eux un angle de $180^\circ - \alpha_1$. Le dipôle 11-12 avec ses deux pieds est symétrique par rapport au plan bissecteur du manchon 17 perpendiculaire au réflecteur 3. Les axes des cornets 11 et 12 des deux premiers dipôles et de leurs pieds 13 et 14 sont ainsi contenus dans des plans parallèles entre eux et perpendiculaires au réflecteur. Les axes des pieds 23 et 24 soutenant les cornets 21 et 22 de chaque second dipôle 21-22 sont perpendiculaires au réflecteur 3 et forment chacun avec l'axe du cornet sus-jacent 21, 22 un angle aigu β_2 supérieur à $\alpha_2/2$, comme montré à la figure 4. Pour chaque second dipôle, les axes des cornets 21 et 22 sont contenus dans un plan sécant du réflecteur, et le manchon 27 au sommet du vé du second dipôle est plus éloigné du réflecteur que les grandes bases 28 des cornets 21 et 22. Les plans axiaux des deux seconds dipôles 21-22 sont inclinés symétriquement par rapport au plan de symétrie XX-ZZ de la structure antennaire au-dessus du réflecteur. La distance entre les manchons 27 des seconds dipôles est plus petite que la distance entre les bouchons 28 dans les grandes bases des cornets 21, 22 des seconds dipôles orientées vers un côté commun du réflecteur et sensiblement égale à la distance entre les manchons 17 des premiers dipôles. L'écartement et la distance entre les dipôles et les orientations des cornets permettent d'optimiser le gain et l'omnidirectionnalité du groupement de chaque paire de dipôles 11-12, 21-22 sur toute la bande de fréquence de fonctionnement $[f, 2f]$. La forme coudée des dipôles contribue aussi à réduire l'encombrement de la structure antennaire SA.

Le réflecteur 3 comprend un cadre rigide carré métallique 31 formé par des cornières et une grille de fils métalliques 32 fixée aux côtés du cadre. La longueur des côtés du cadre est au plus égale à $\lambda/2$. Les côtés des mailles de la grille 32 sont très petits par rapport à la longueur d'onde λ de manière à réduire au maximum le rayonnement vers l'arrière de la structure SA à l'opposé des cornets par rapport au réflecteur, tout en limitant la résistance au vent et le poids de la

structure. Le motif des mailles de la grille 32 peut être de forme quelconque. En variante, le réflecteur est réalisé par une surface métallique pleine, par exemple par une tôle. La structure antennaire peut être protégée par un radôme assurant son étanchéité.

5 Les deux traverses 15 et 16 et les deux traverses 25 et 26 sont perpendiculaires entre elles et disposées parallèlement aux côtés du cadre 31 respectivement sur les faces avant et arrière de la grille 32, et ont des extrémités fixées, par exemple vissées, aux côtés du cadre ce qui rigidifie la grille et le cadre. Des extrémités des pieds 13 et 14 sont
10 soudées au niveau d'orifices respectivement sur les traverses creuses 15 et 16, et des extrémités des pieds 23 et 24 sont soudées au niveau d'orifices respectivement sur les traverses creuses 25 et 26. En vue de dessus, comme montré à la figure 2, les manchons 17 et 27 sont situés au milieu de côtés d'un rectangle proche d'un carré, coaxial au cadre et
15 ayant des côtés parallèles aux côtés du cadre 31 et plus petits que ceux-ci de sorte que les projections de tous les dipôles 11-12 et 21-22 et de tous les pieds 13, 14 et 23, 24 orthogonalement au plan du réflecteur 3 soient contenues dans le cadre 31. Cette disposition des dipôles ne débordant pas des côtés du réflecteur et la forme coudée
20 des dipôles rend plus compacte la structure antennaire SA et permet un groupement de plusieurs structures antennaires en disposant leurs réflecteurs côte à côte, comme par exemple selon les groupements de structures antennaires montrés aux figures 5 à 7.

Les réseaux d'alimentation 4 et 5 des dipôles sont maintenant
25 décrits en référence aux figures 2, 3 et 4. Les réseaux d'alimentation 4 et 5 sont reliés aux sorties d'un coupleur directif par des câbles coaxiaux dont des extrémités sont connectées à des connecteurs coaxiaux 41 et 51 ayant des embases soudées au milieu des côtés arrière de la traverse 15 supportant l'un 13 des pieds de chaque
30 premier dipôle et de la traverse 25 supportant l'un 23 des pieds de chaque second dipôle. En variante, le coupleur directif est remplacé par un coupleur hybride à 90° et large bande connecté aux connecteurs coaxiaux 41 et 51 par les câbles coaxiaux pour que la structure antennaire fonctionne avec une polarisation circulaire.

A partir des connecteurs 41 et 51, les réseaux d'alimentation 4 et 5 sont en lignes coaxiales ayant respectivement, comme conducteurs externes, les parois des traverses à section carrée 15 et 25, des pieds à section circulaire 13 et 23 des dipôles 11-12 et 21-22 ainsi que des cornets tronconiques 11 et 21 et, comme conducteurs internes, des âmes cylindriques métalliques, par exemple en aluminium, centrées dans ces traverses et pieds par des centreurs de ligne diélectriques 151, 131 et 251, 231. La section des âmes métalliques des lignes coaxiales dans les traverses 15 et 25 et les pieds 13 et 23 varient régulièrement afin d'améliorer l'adaptation d'impédance dans la bande de fréquence $[f, 2f]$. En variante, les lignes coaxiales formées dans les traverses 15 et 25 et les pieds 13 et 23 peuvent être remplacées par des câbles coaxiaux combinés à des moyens d'adaptation d'impédance et logés à l'intérieur des traverses 15 et 25 et des pieds 13 et 23.

La partie du réseau d'alimentation 4 pour un premier dipôle 11-12 comprend depuis le connecteur 41 un tronçon de ligne coaxiale 42 avec une âme traversant les centreurs 151 dans la traverse 15, un tronçon de ligne coaxiale 43 avec une âme traversant les centreurs 131 dans le pied 13 du dipôle 11-12 et ayant une extrémité débouchant dans le cornet 11 du dipôle 11-12, un tronçon de ligne coaxiale 44 avec une âme traversant un centreur diélectrique 111 dans le cornet 11 situé entre le pied 13 et le manchon 17, une rondelle métallique d'adaptation d'impédance 171 située à la jonction du cornet 11 et du manchon diélectrique 17, et une âme coudée 45 traversant centralement le manchon diélectrique 17 du dipôle 11-12 et ayant une extrémité fixée au centre d'un élément métallique de retour de masse 121 fixé au voisinage de la petite base de l'autre cornet 12 du dipôle 11-12. L'élément métallique de retour de masse 121 constitue une terminaison de ligne coaxiale et peut être un disque métallique transversal, ou des fils métalliques diamétraux régulièrement répartis, fixés à l'intérieur du cornet 12. La partie du réseau d'alimentation 4 pour l'autre premier dipôle 11-12 est identique à celui décrit ci-dessus et symétrique de celui-ci par rapport au plan de symétrie YY-ZZ passant par le connecteur 41 fixé à la traverse 15.

La partie du réseau d'alimentation 5 pour un second dipôle 21-22 comprend depuis le connecteur 51 un tronçon de ligne coaxiale 52 avec une âme traversant les centreurs 251 dans la traverse 25, un tronçon de ligne coaxiale 53 avec une âme traversant les centreurs 231 dans le pied 23 du dipôle 21-22 et ayant une extrémité débouchant dans le cornet 21 du dipôle 21-22, un tronçon de ligne coaxiale 54 avec une âme traversant un centreur diélectrique 211 dans le cornet 21 situé entre le pied 23 et le manchon 27 et une rondelle métallique d'adaptation d'impédance 271 située à la jonction du cornet 21 et du manchon diélectrique 27, et une âme coudée 55 traversant le manchon diélectrique 27 du dipôle 21-22 et ayant une extrémité fixée au centre d'un élément métallique de retour de masse 221 fixé au voisinage de la petite base métallique de l'autre cornet 22 du dipôle 21-22. L'élément métallique de retour de masse 221 est similaire à l'élément de retour de masse 121 et constitue une terminaison de ligne coaxiale. La partie du réseau d'alimentation 5 pour l'autre second dipôle 21-22 est identique à celui décrit ci-dessus et symétrique de celui-ci par rapport au plan de symétrie XX-ZZ passant par le connecteur 51 fixé à la traverse 25.

Les rondelles métalliques 171 et 271 sont respectivement fixées aux petites bases des dipôles 11 et 21 et traversées sans contact électrique et mécanique par les extrémités des âmes des réseaux d'alimentation 4 et 5. Les rondelles métalliques sont dimensionnées pour optimiser l'adaptation d'impédance des réseaux d'alimentation en supplément de l'adaptation d'impédance par les diverses sections des âmes des tronçons de ligne coaxiale dans les pieds 13 et 23 et les traverses 15 et 25. Les diamètres des trous dans les rondelles métalliques 171 et 271 pour le libre passage des âmes extrêmes des réseaux d'alimentation sont aussi déterminés pour une modification significative de l'impédance complexe des dipôles sur l'ensemble de la bande de fréquence prédéterminée [f, 2f].

Compte tenu de la symétrie des réseaux d'alimentation 4 et 5 pour chacune des deux polarisations, les deux premiers dipôles 11-12 sont alimentés en phase et les deux seconds dipôles 21-22 sont aussi alimentés en phase.

Comme montré aux figures 5 et 6, quatre structures antennaires à double polarisation SA1 à SA4 chacune avec une paire de premiers dipôles 11-12 et une paire de seconds dipôles 21-22, telles que la structure antennaire SA, sont groupées pour former une cage cubique CG. Les réflecteurs 3 des structures antennaires SA1 à SA4 sont disposés sur deux paires de faces parallèles de la cage cubique. La disposition des réflecteurs 3 des structures antennaires SA1 à SA4 est maintenue par agencement de tiges et de barres (non représentées) supportant les réflecteurs et fixé par exemple au sommet d'un pylône. Deux côtés parallèles du cadre 31 du réflecteur de chaque structure antennaire peuvent être reliés à des côtés des cadres des réflecteurs de deux autres structures antennaires. Deux faces parallèles de la cage cubique CG sont creuses. Les dipôles des structures antennaires SA1 à SA4 sont à l'extérieur de la cage CG. Les arêtes de la cage ont une longueur sensiblement égale à la demi-longueur d'onde $\lambda/2$. Par exemple, les réflecteurs 3 des structures SA1 à SA4 sont mis verticalement au sommet du pylône de sorte que les faces creuses de la cage CG sont horizontales, les premiers dipôles 11-12 sont orientés globalement verticalement pour rayonner ou capter omnidirectionnellement des ondes avec une polarisation rectiligne verticale, et les seconds dipôles 21-22 sont orientés globalement horizontalement pour rayonner ou capter omnidirectionnellement des ondes avec une polarisation rectiligne horizontale.

La figure 7 montre un groupement de quatre cages CG1 à CG4 ayant chacune quatre structures antennaires SA1 à SA4 et des faces creuses empilées coaxialement avec leurs arêtes fixées les unes aux autres. Cet empilage de cages côte à côte est compact grâce à la forme coudée des dipôles et à la disposition des dipôles ne débordant pas des côtés des réflecteurs de chaque structure antennaire. A la figure 7 est également montré un diagramme de rayonnement typique DR du groupement des cages orthogonal à l'axe de symétrie commun aux cages. Le caractère omnidirectionnel du groupement des cages apparaît dans la zone annulaire centrale plus claire que les zones

latérales du diagramme DR entre les deux paires de cages CG1-CG2 et CG3-CG4.

5 Bien que les réalisations décrites ci-dessus soient relatives à des structures antennaires à double polarisation, l'invention concerne également toute structure antennaire à simple polarisation ayant deux dipôles à cornets 11-12 ou 21-22 fixés sur un réflecteur 3 et tout groupement de plusieurs structures antennaires à simple polarisation.

10 Les deux seconds dipôles en vé à cornets 21-22, les pieds 23 et 24, les traverses 25 et 26 et le réseau d'alimentation 5 sont supprimés dans les figures 1 à 4 lorsque la structure antennaire à simple polarisation ne comprend que les deux premiers dipôles en vé à cornets 11-12.

15 Les deux premiers dipôles en vé à cornets 11-12, les pieds 13 et 14, les traverses 15 et 16 et le réseau d'alimentation 4 sont supprimés dans les figures 1 à 4 lorsque la structure antennaire à simple polarisation ne comprend que les deux seconds dipôles en vé à cornets 21-22.

REVENDEICATIONS

- 1 – Structure antennaire comprenant un réflecteur plat (3), deux dipôles (11-12; ou 21-22) symétriques par rapport à un plan de symétrie (YY-ZZ; ou XX-ZZ) perpendiculaire au réflecteur et un réseau d'alimentation (4; ou 5) des dipôles, caractérisée en ce que
- 5 la longueur des côtés du réflecteur (3) est au plus égale à la moitié de la longueur d'onde correspondant à la fréquence basse d'une bande de fréquence de fonctionnement,
- 10 chacun des dipôles (11-12; ou 21-22) a deux cornets métalliques formant un vé,
- des pieds métalliques creux (13, 14; ou 23, 24) sont fixés transversalement aux cornets et sur le réflecteur de sorte que des projections des dipôles orthogonales au réflecteur soient contenues
- 15 dans le réflecteur,
- les cornets et les pieds ont des longueurs inférieures au quart de la longueur d'onde, et
- le réseau d'alimentation (4; ou 5) s'étend pour chaque dipôle dans le pied (13; ou 23) de l'un (11; ou 21) des cornets et dans ledit
- 20 chaque dipôle entre le pied dudit un cornet et la petite base de l'autre cornet (12; ou 22) pour alimenter symétriquement les dipôles.
- 2 – Structure antennaire selon la revendication 1, dans laquelle chaque dipôle comprend un manchon coudé diélectrique (17; ou 27)
- 25 fixé aux petites bases des cornets (11, 12; ou 21, 22).
- 3 – Structure antennaire selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les axes des cornets (11, 12) de chaque dipôle et les axes des pieds (13, 14) des cornets sont situés sur un plan perpendiculaire au
- 30 réflecteur (3), et les grandes bases (18) des cornets sont plus proches du réflecteur (3) que les sommets (17) des véés formés par les dipôles.
- 4 – Structure antennaire selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle l'axe de l'un (21) des cornets de chaque dipôle et l'axe
- 35 du pied (23) dudit un cornet (21) sont coplanaires au demi-plan d'un

dièdre obtus dont l'autre demi-plan est coplanaire à l'axe de l'autre cornet (22) et l'axe du pied (24) de l'autre cornet (22) dudit chaque dipôle, et les grandes bases (28) de deux cornets des dipôles orientées vers un côté du réflecteur sont plus éloignées entre elles que
5 les sommets (17) des vés formés par les dipôles et sont plus proches du réflecteur (3) que les sommets (17) des vés.

5 – Structure antennaire selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant des traverses creuses métalliques parallèles (15, 16; ou
10 25, 26) fixées à deux côtés du réflecteur (3) et supportant chacune les pieds (13, 14; ou 23, 24) de deux cornets, et le réseau d'alimentation (4; ou 5) s'étend depuis un connecteur (41; ou 51) fixé sur l'une (15; ou 25) des traverses entre les deux pieds (13; ou 23) supportés par ladite une traverse, jusqu'aux dipôles à travers ladite une traverse et lesdits
15 deux pieds.

6 – Structure antennaire selon la revendication 5, dans laquelle le réseau d'alimentation (4; ou 5) est en ligne coaxiale ayant, comme conducteur externe, les parois de ladite une traverse (15; ou 25) et
20 desdits deux pieds (13; ou 23) et, comme conducteur interne, des âmes métalliques (42, 43; ou 52, 53) centrées dans ladite une traverse, lesdits deux pieds et les cornets supportés par lesdits deux pieds, et pour chaque dipôle (11-12; ou 21-22) une âme coudée (44, 45; ou 54, 55) traversant centralement le dipôle depuis le niveau du pied (13; ou
25 23) du cornet (11; ou 21) faisant office de conducteur externe jusqu'au moins un élément métallique de retour de masse (121; ou 221) fixé au voisinage de la petite base de l'autre cornet (12; ou 22) du dipôle.

7 – Structure antennaire selon la revendication 6, dans laquelle
30 chaque dipôle (11-12; ou 21-22) comprend une rondelle métallique d'adaptation d'impédance (171; ou 271) traversée sans contact par l'âme coudée (44, 45; ou 54, 55).

8 – Groupe de plusieurs structures antennaires (SA1-SA4) selon
35 l'une des revendications 1 à 7, dans lequel deux côtés parallèles du

réflecteur (3) de chaque structure antennaire (SA1) sont reliés à des côtés des réflecteurs de deux autres structures antennaires (SA2, SA3) pour former une cage polyédrique (CG) ayant deux faces parallèles creuses, et les dipôles (11-12; ou 21-22) sont positionnés à l'extérieur
5 de la cage et orientés globalement suivant une direction commune.

9 – Structure antennaire comprenant un réflecteur plat carré (3), deux premiers dipôles (11-12) symétriques par rapport à un premier plan de symétrie (YY-ZZ) perpendiculaire au réflecteur, deux seconds
10 dipôles (21-22) symétriques par rapport à un second plan de symétrie (XX-ZZ) perpendiculaire au réflecteur et au premier plan de symétrie, un premier réseau d'alimentation (4) des premiers dipôles et un second réseau d'alimentation (5) des seconds dipôles, caractérisée en ce que

la longueur des côtés du réflecteur (3) est au plus égale à la
15 moitié de la longueur d'onde correspondant à la fréquence basse d'une bande de fréquence de fonctionnement,

chacun des premiers dipôles (11-12) a deux cornets métalliques formant un vé et soutenus transversalement par des premiers pieds métalliques creux (13, 14) fixés sur le réflecteur de sorte que des
20 projections des premiers dipôles orthogonales au réflecteur soient contenues dans le réflecteur,

chacun des seconds dipôles (21-22) a deux cornets métalliques formant un vé et soutenus transversalement par des seconds pieds métalliques creux (23, 24) fixés sur le réflecteur de sorte que des
25 projections des seconds dipôles orthogonales au réflecteur soient contenues dans le réflecteur,

les cornets et les pieds de tous les dipôles ont des longueurs inférieures au quart de la longueur d'onde,

le premier réseau d'alimentation (4) a le premier plan de
30 symétrie (YY-ZZ) et s'étend pour chaque premier dipôle dans le pied (13) de l'un (11) des cornets dudit chaque premier dipôle et dans ledit chaque dipôle entre le pied dudit un cornet et la petite base de l'autre cornet (12) dudit chaque premier dipôle, pour alimenter en phase les premiers dipôles, et

le second réseau d'alimentation (5) a le second plan de symétrie (XX-ZZ) et s'étend pour chaque second dipôle dans le pied (23) de l'un (21) des cornets dudit chaque second dipôle et dans ledit chaque dipôle entre le pied dudit un cornet et la petite base de l'autre cornet (22) dudit chaque second dipôle, pour alimenter en phase les seconds dipôles.

10 – Structure antennaire selon la revendication 9, dans laquelle pour chaque premier dipôle, les axes des cornets (11, 12) et les axes des pieds (13, 14) des cornets sont situés sur un plan perpendiculaire au réflecteur (3), et les grandes bases (18) des cornets sont plus proches du réflecteur (3) que le sommet du vé (17) formé par ledit chaque premier dipôle, et

pour chaque second dipôle, l'axe de l'un (21) des cornets et l'axe du pied (23) dudit un cornet (21) sont coplanaires au demi-plan d'un dièdre obtus dont l'autre demi-plan est coplanaire à l'axe de l'autre cornet (22) et l'axe du pied (24) de l'autre cornet (22), et les grandes bases (28) de deux cornets des seconds dipôles orientées vers un côté du réflecteur sont plus éloignées entre elles que les sommets des vés (27) formés par les seconds dipôles et sont plus proches du réflecteur (3) que les sommets des vés formés par les seconds dipôles.

11 – Structure antennaire selon la revendication 9 ou 10, comprenant

des premières traverses creuses métalliques (15, 16) fixées perpendiculairement à deux côtés parallèles du réflecteur (3) sur une face du réflecteur et supportant chacune les premiers pieds (13) de deux cornets (11) des premiers dipôles, le premier réseau d'alimentation (4) s'étendant depuis un connecteur (41) fixé sur l'une (15) des premières traverses entre les deux premiers pieds (13) supportés par ladite une première traverse, jusqu'auxdits premiers dipôles (21-22) à travers ladite une première traverse et lesdits deux premiers pieds, et

des secondes traverses creuses métalliques (25, 26) fixées perpendiculairement à deux autres côtés parallèles du réflecteur (3)

sur une autre face du réflecteur et supportant chacune les seconds pieds (23) de deux cornets (21) des seconds dipôles, le second réseau d'alimentation (5) s'étendant depuis un connecteur (51) fixé sur l'une (25) des secondes traverses entre les deux seconds pieds (23) supportés par ladite une seconde traverse, jusqu'auxdits seconds dipôles (21-22) à travers ladite une seconde traverse et lesdits deux seconds pieds.

1/3

FIG. 1

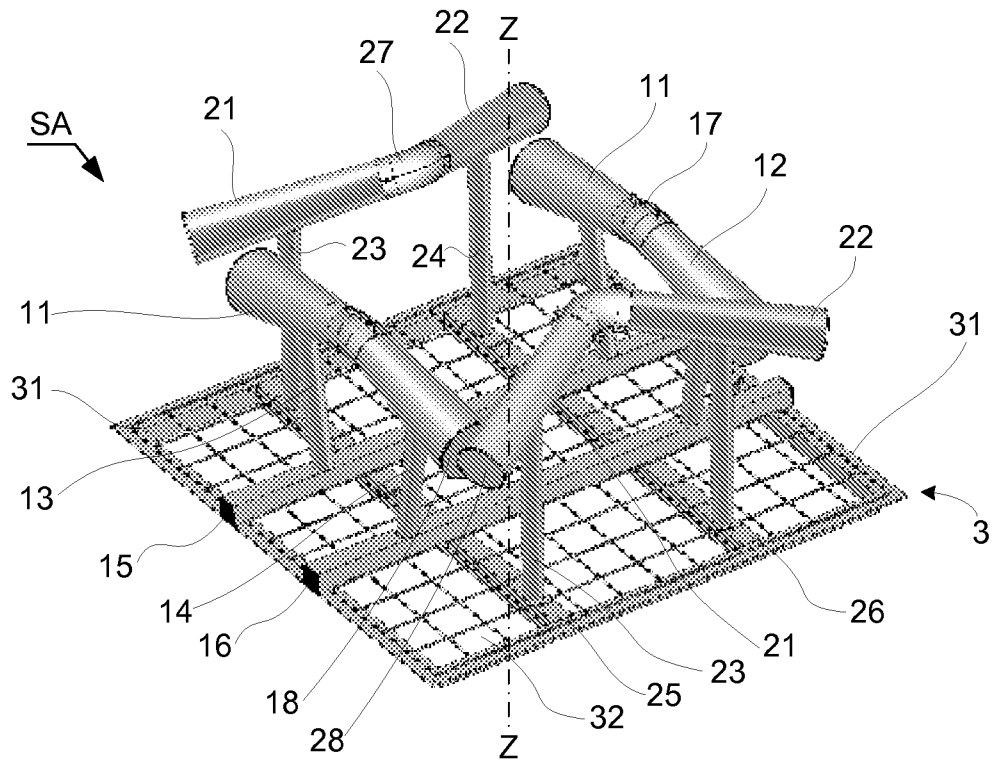
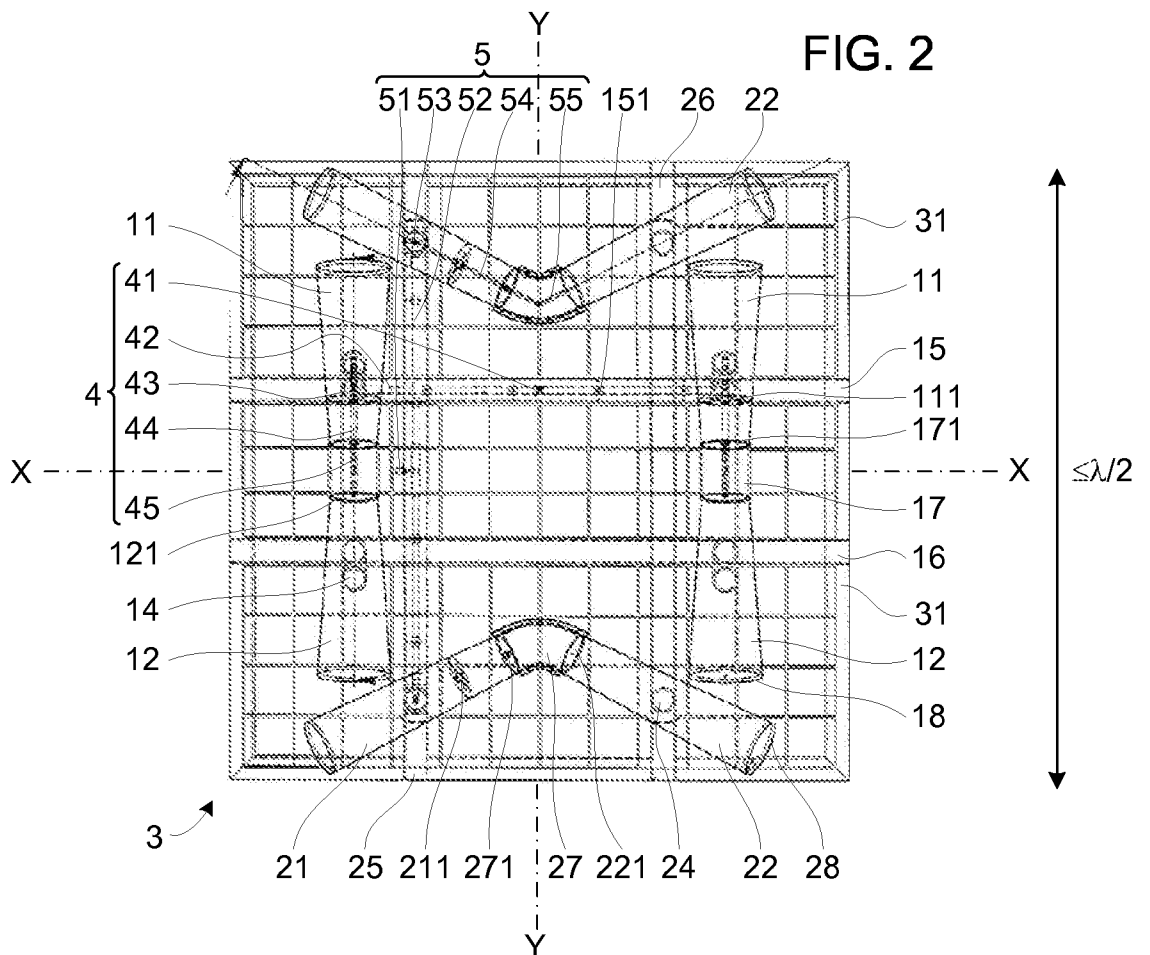


FIG. 2



2/3

FIG. 3

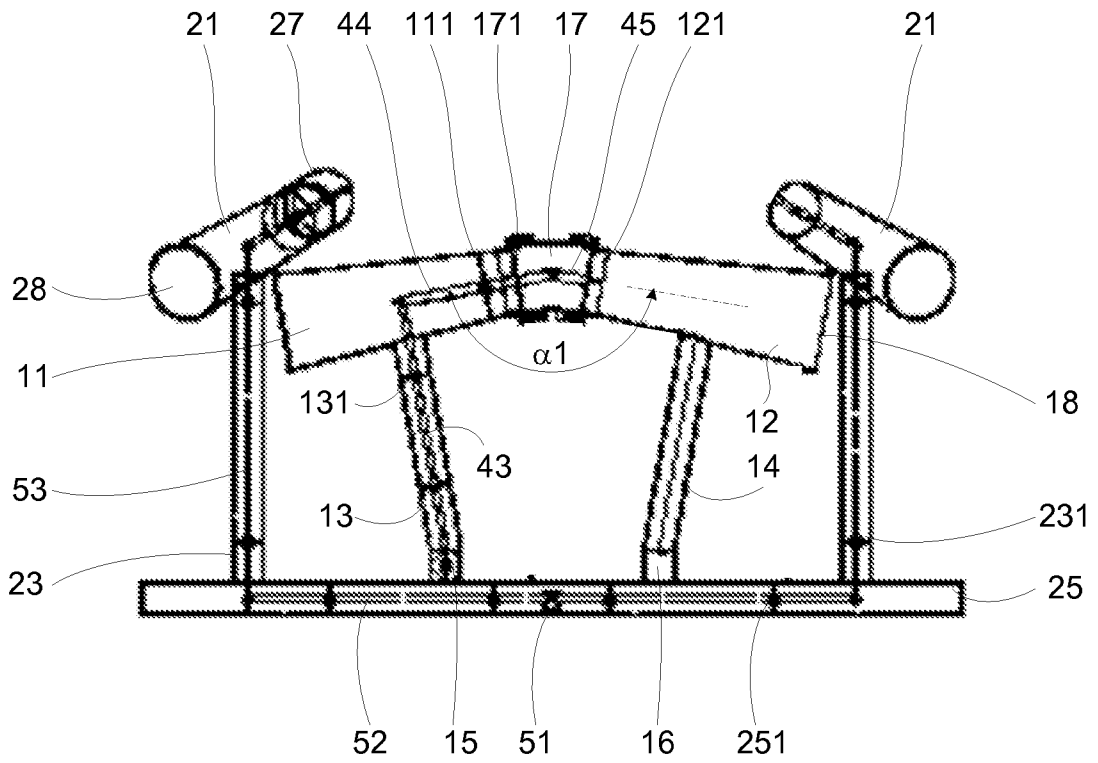
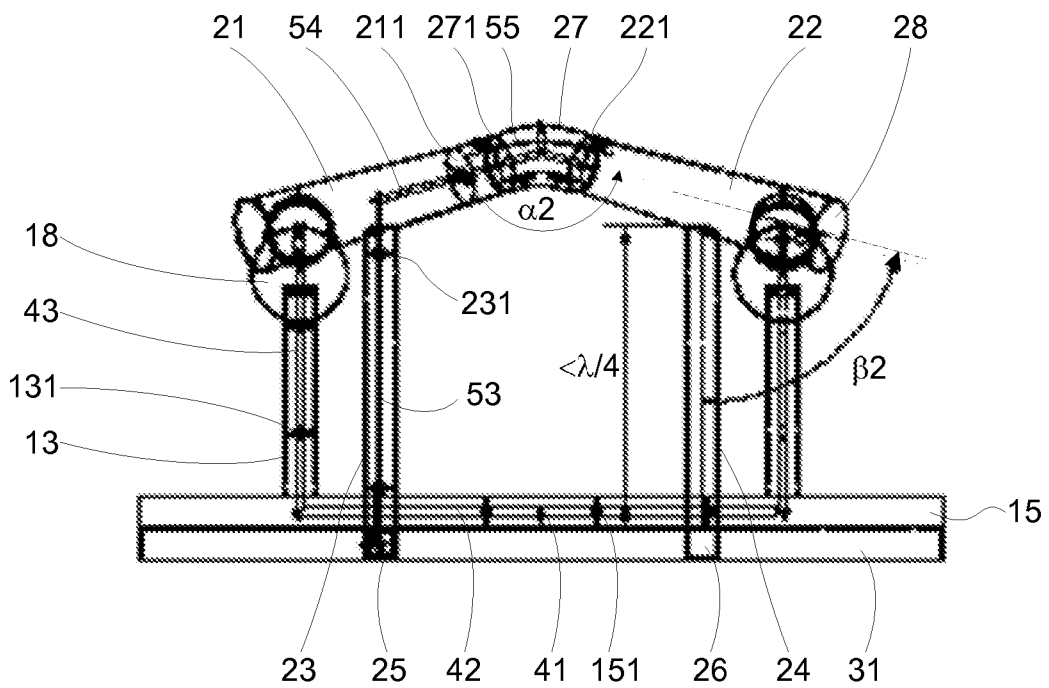


FIG. 4



3/3

FIG. 5

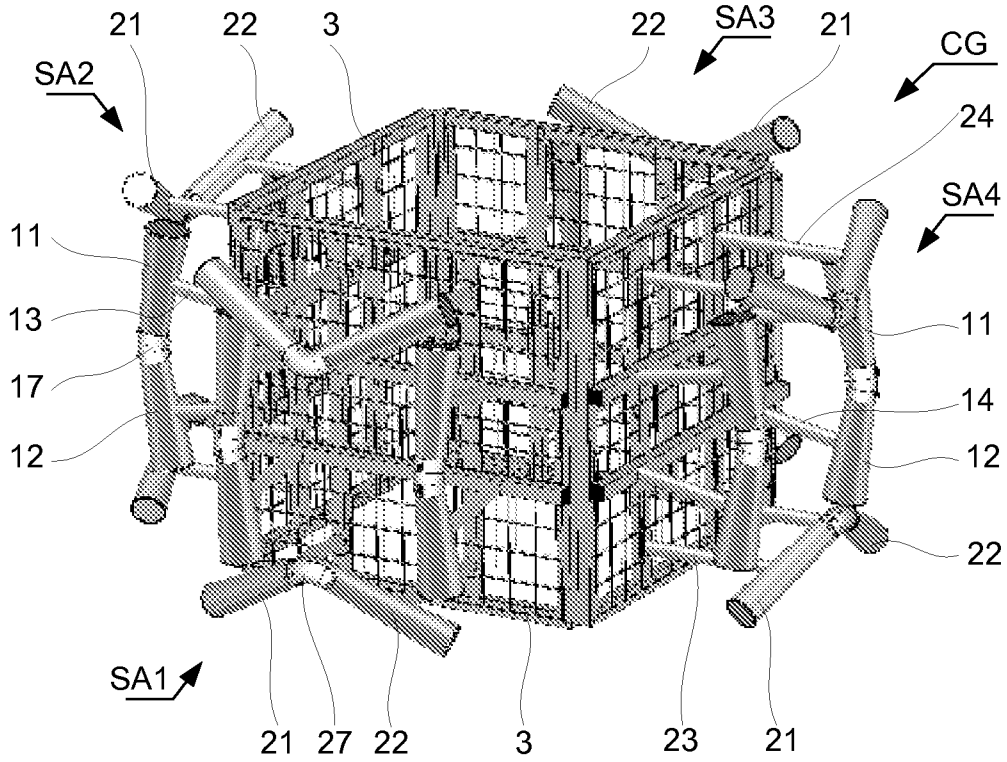


FIG. 6

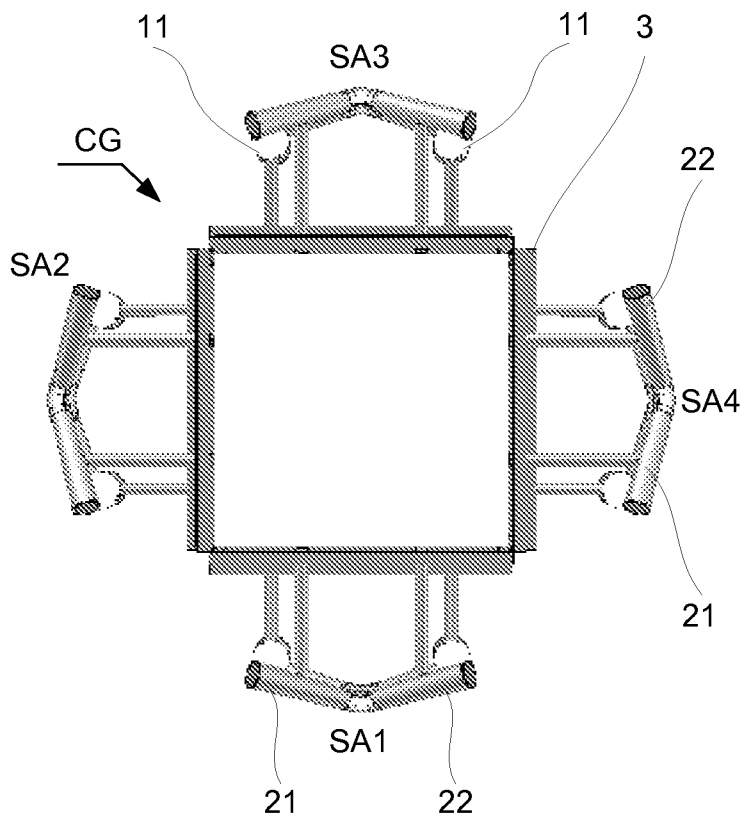
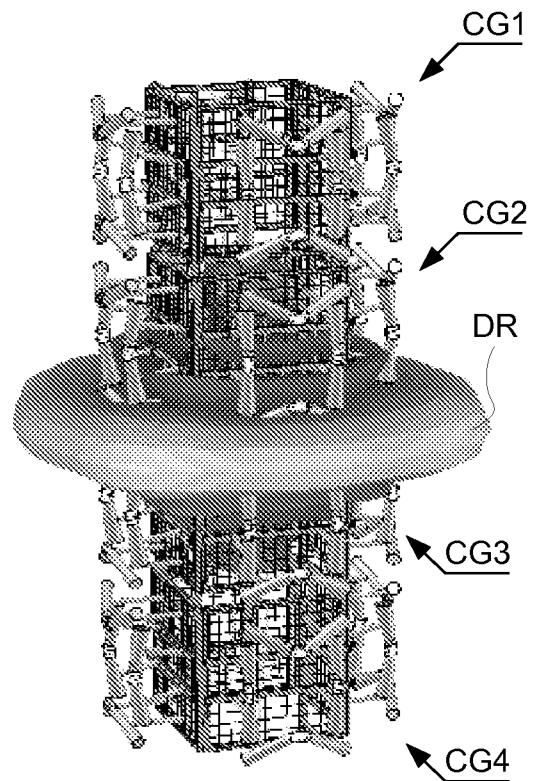


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/053318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01Q9/28 ADD. H01Q19/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 23 749 A1 (KATHREIN WERKE KG [DE]) 9 December 1999 (1999-12-09) abstract; figure 3 -----	1-11
A	DE 198 60 121 A1 (KATHREIN WERKE KG [DE]) 13 July 2000 (2000-07-13) abstract; figures 3-5 -----	1-11
A	WO 2009/056001 A1 (COMBA TELECOM SYSTEM CHINA LTD [CN]; BU BINLONG [CN]; LIU PEITAO [CN];) 7 May 2009 (2009-05-07) abstract; figures 6,7 -----	1-11
A	EP 1 933 209 A2 (ADVANTEST CORP [JP]; MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS A [JP]) 18 June 2008 (2008-06-18) abstract; figures 2b, 3, 6 -----	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 19 May 2011	Date of mailing of the international search report 26/05/2011	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Marot-Lassauzaie, J	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/053318

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19823749	A1	09-12-1999	AU 755335 B2 12-12-2002
			AU 4265199 A 13-12-1999
			BR 9911595 A 13-02-2001
			CA 2331681 A1 02-12-1999
			CN 1303528 A 11-07-2001
			WO 9962139 A1 02-12-1999
			EP 1082782 A1 14-03-2001
			ES 2203196 T3 01-04-2004
			HK 1038280 A1 19-01-2007
			NZ 506976 A 28-08-2002
			US 6333720 B1 25-12-2001

DE 19860121	A1	13-07-2000	AT 252771 T 15-11-2003
			AU 755256 B2 05-12-2002
			AU 1864700 A 31-07-2000
			BR 9908179 A 24-10-2000
			CA 2322029 A1 06-07-2000
			CN 1291365 A 11-04-2001
			WO 0039894 A1 06-07-2000
			EP 1057224 A1 06-12-2000
			ES 2207313 T3 16-05-2004
			HK 1035441 A1 21-04-2006
			JP 3853596 B2 06-12-2006
			JP 2002534826 T 15-10-2002
			NZ 506123 A 29-08-2003
			US 6313809 B1 06-11-2001

WO 2009056001	A1	07-05-2009	CN 101425626 A 06-05-2009
			EP 2214260 A1 04-08-2010
			US 2010309084 A1 09-12-2010

EP 1933209	A2	18-06-2008	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2011/053318

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01Q9/28 ADD. H01Q19/10		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01Q		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 198 23 749 A1 (KATHREIN WERKE KG [DE]) 9 décembre 1999 (1999-12-09) abrégé; figure 3 -----	1-11
A	DE 198 60 121 A1 (KATHREIN WERKE KG [DE]) 13 juillet 2000 (2000-07-13) abrégé; figures 3-5 -----	1-11
A	WO 2009/056001 A1 (COMBA TELECOM SYSTEM CHINA LTD [CN]; BU BINLONG [CN]; LIU PEITAO [CN];) 7 mai 2009 (2009-05-07) abrégé; figures 6,7 -----	1-11
A	EP 1 933 209 A2 (ADVANTEST CORP [JP]; MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS A [JP]) 18 juin 2008 (2008-06-18) abrégé; figures 2b, 3, 6 -----	1-11
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 19 mai 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 26/05/2011
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Marot-Lassauzaie, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2011/053318

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19823749	A1	09-12-1999	AU 755335 B2	12-12-2002
			AU 4265199 A	13-12-1999
			BR 9911595 A	13-02-2001
			CA 2331681 A1	02-12-1999
			CN 1303528 A	11-07-2001
			WO 9962139 A1	02-12-1999
			EP 1082782 A1	14-03-2001
			ES 2203196 T3	01-04-2004
			HK 1038280 A1	19-01-2007
			NZ 506976 A	28-08-2002
			US 6333720 B1	25-12-2001

DE 19860121	A1	13-07-2000	AT 252771 T	15-11-2003
			AU 755256 B2	05-12-2002
			AU 1864700 A	31-07-2000
			BR 9908179 A	24-10-2000
			CA 2322029 A1	06-07-2000
			CN 1291365 A	11-04-2001
			WO 0039894 A1	06-07-2000
			EP 1057224 A1	06-12-2000
			ES 2207313 T3	16-05-2004
			HK 1035441 A1	21-04-2006
			JP 3853596 B2	06-12-2006
			JP 2002534826 T	15-10-2002
			NZ 506123 A	29-08-2003
			US 6313809 B1	06-11-2001

WO 2009056001	A1	07-05-2009	CN 101425626 A	06-05-2009
			EP 2214260 A1	04-08-2010
			US 2010309084 A1	09-12-2010

EP 1933209	A2	18-06-2008	AUCUN	
