

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 279 204 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

14.07.2004 Bulletin 2004/29

(21) Numéro de dépôt: **01929735.7**

(22) Date de dépôt: **27.04.2001**

(51) Int Cl.7: **H01Q 15/14**, H01Q 15/16

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2001/001302

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2001/084671 (08.11.2001 Gazette 2001/45)

(54) **ANTENNE PARABOLIQUE ET SON PROCEDE DE FABRICATION**

PARABOLANTENNE UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

PARABOLIC ANTENNA AND METHOD FOR MAKING SAME

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **28.04.2000 FR 0005537**

(43) Date de publication de la demande:
29.01.2003 Bulletin 2003/05

(73) Titulaire: **Vector Industries France
77000 Vaux le Penil (FR)**

(72) Inventeur: **MAZZOCCHI, Jean-François
F-77420 Champs Sur Marne (FR)**

(74) Mandataire: **Cardy, Sophie
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 595 418 DE-U- 9 001 255
US-A- 4 038 040 US-A- 4 678 699**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no.
005 (E-372), 10 janvier 1986 (1986-01-10) & JP 60
170303 A (MITSUBISHI JUSHI KK), 3 septembre
1985 (1985-09-03)**

EP 1 279 204 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne une antenne du type comprenant un réflecteur en un matériau conducteur de l'électricité enrobé dans un corps en matière plastique.

[0002] L'objet de la présente invention concerne donc une antenne formant une partie d'une installation radioélectrique d'émission ou de réception conçue en vue de rayonner ou de capter des ondes radioélectriques dans l'espace.

[0003] Plus précisément, la présente invention concerne une antenne pour les longueurs d'ondes décimétriques jusqu'aux longueurs d'ondes millimétriques. Ce type d'antenne est constitué d'un élément alimenté, dit source primaire, et d'un réflecteur pouvant présenter une forme plan, parabolique ou en dièdre. Ces antennes sont le plus souvent en forme de calotte d'une sphère ou d'un paraboloïde de révolution mais elles peuvent présenter aussi toute autre forme assurant une focalisation.

[0004] On connaît déjà, notamment du document EP 0 595 418, une antenne constituée d'un grillage réalisé en un matériau conducteur de l'électricité, ce grillage étant enrobé de matière plastique.

[0005] Toutefois, ce type d'antenne présente de nombreux inconvénients, que ce soit en terme de procédé de fabrication ou en terme de performance. En effet, un grillage formé de fils entrecroisés et entrelacés pour former des mailles constitue un élément déformable qui, lorsqu'il est mis en forme (découpe et emboutissage) pour former un réflecteur, présente des dimensions de maille non homogènes entraînant, pour le produit final, de mauvaises caractéristiques techniques de réception du fait des défauts se trouvant dans ce réflecteur.

[0006] La présente invention vise à palier ces inconvénients.

[0007] A cet effet, la présente invention vise à fournir une antenne présentant de bonnes caractéristiques techniques de réception, formant une structure résistante aux contraintes mécaniques et atmosphériques, cette antenne étant susceptible d'être obtenue par un procédé de fabrication simple, reproductible et garantissant un produit de bonne qualité.

[0008] L'invention atteint ce but par une antenne dans laquelle le réflecteur est réalisé dans une feuille de matériau déployé définissant des ouvertures en forme de quadrilatère dont les diagonales sont perpendiculaires entre elles.

[0009] On constate en effet que l'utilisation d'une feuille de matériau déployé permet l'obtention d'un réflecteur présentant des caractéristiques de maille constante qui garantissent de bonnes caractéristiques techniques de réception et une reproductibilité de fabrication.

[0010] La présente invention concerne également le procédé de fabrication d'une telle antenne.

[0011] Il est de préférence prévu que le matériau conducteur de l'électricité appartient au groupe comprenant

les métaux, leurs oxydes et leurs alliages ; ce matériau conducteur d'électricité étant, de manière préférentielle, de l'aluminium ou de l'acier.

[0012] La feuille de matériau déployé utilisée pour réaliser le réflecteur est de préférence une feuille en matériau conducteur de l'électricité qui présente une épaisseur située entre 0,25 et 0,40 mm.

[0013] De manière classique, la feuille de matériau déployé est réalisée à partir d'une feuille percée de fentes de petite longueur, disposées en quinconce, cette feuille étant étirée en direction perpendiculaire à ces fentes, de façon à former un type de grillage.

[0014] De manière avantageuse, les fentes sont disposées strictement en quinconce, de sorte que les ouvertures réalisées lors de l'étirement présentent une forme de losange.

[0015] La longueur et la disposition des fentes réalisées dans la feuille de matériau conducteur de l'électricité, destinée à former la feuille de matériau déployé, présentent avantageusement les caractéristiques suivantes :

- la grande diagonale des ouvertures présente une longueur comprise entre 4,5 et 6 mm,
- la petite diagonale des ouvertures présente une longueur comprise entre 3 et 4 mm, et
- entre les ouvertures subsiste entre 0,25 et 0,5 mm de matière constituant les lanières du grillage destiné à former le réflecteur.

[0016] L'obtention des meilleurs résultats de réception de l'antenne selon la présente invention a été constatée, pour une antenne présentant un diamètre de 85 cm, avec un réflecteur dont les ouvertures en forme de losange comportent une grande diagonale présentant une longueur de 6 mm, une petite diagonale présentant une longueur de 3,4 mm et 0,3 mm de matière subsistant entre les ouvertures (largeur des lanières précitées).

[0017] Comme matière plastique constituant le corps de l'antenne, on pourra utiliser toute matière plastique thermoplastique susceptible d'être injectée, notamment une matière plastique appartenant au groupe comprenant le polyéthylène, le polypropylène, les polyoléfinés, les ABS (terpolymère d'acronitrile, de butadiène et de styrène), les polycarbonates et le poly(méthacrylate de méthyle).

[0018] L'utilisation d'une feuille de matériau déployé pour la réalisation du réflecteur de l'antenne apporte un autre avantage constitué par le fait que cette structure de réflecteur, formant un grillage très fin, constitue une structure quasi-invisible dès qu'un observateur est situé à une certaine distance de l'antenne.

[0019] Afin de tirer partie de cet avantage, il est avantageusement prévu que la matière plastique formant le corps de l'antenne soit transparente. Notamment, on peut utiliser du polyméthacrylate de méthyle, en particulier du "Plexiglass" (marque déposée).

[0020] De cette manière, il est possible d'obtenir une antenne que l'on peut qualifier de transparente et qui, de ce fait, s'intègre de manière très naturelle dans l'environnement.

[0021] Le procédé de fabrication du type précité comporte les étapes suivantes :

- a) on fournit une feuille de métal,
- b) on réalise des fentes en quinconce dans ladite feuille de métal et on étire ladite feuille, selon une direction perpendiculaire à la longueur des fentes, pour créer une feuille de métal déployé,
- c) on réalise un emboutissage sous presse de ladite feuille de métal déployé afin de la découper et de lui donner le volume souhaité de façon à obtenir un réflecteur,
- d) on positionne ledit réflecteur dans le moule d'injection,
- e) on injecte de la matière thermoplastique dans ledit moule de façon à enrober ledit réflecteur dans un corps, et
- f) on démoule ladite antenne.

[0022] L'invention sera mieux comprise, les caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description d'un mode de réalisation donnée ci-dessous à titre d'exemple.

[0023] Il est entendu que la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif.

[0024] Il sera fait référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation de face de l'antenne selon la présente invention,
- la figure 2 est une vue en coupe suivant la direction II-II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe de l'antenne, objet de la présente invention, selon la direction III-III de la figure 1,
- la figure 4 est un agrandissement du détail IV de la figure 1, et
- les figures 5 et 6 représentent un détail de l'antenne suivant une variante de réalisation.
- la figure 7 est une vue similaire à celle de la figure 1 pour une autre alternative de réalisation de l'antenne selon la présente invention, et
- la figure 8 est une vue partielle agrandie de l'antenne selon la direction VIII-VIII de la figure 7.

[0025] Sur la figure 1, est visible une antenne 10 selon la présente invention présentant une forme de calotte de paraboloïde, donc de forme circulaire depuis ses faces avant et arrière. Cette antenne 10 est munie, à sa périphérie, d'un bord 11 formant un rebord tourné en direction de l'arrière de l'antenne comme on peut le voir de manière plus claire sur les figures 2 et 3. Dans sa majeure partie, le corps 14 de l'antenne 10 forme une calotte de paraboloïde de 15 qui est entourée par le bord

11 (voir figure 3).

[0026] Si l'on se reporte à la figure 4 représentant de manière très agrandie la structure de l'antenne, on retrouve le réflecteur 12 appartenant à toute la surface de l'antenne 11 et issu d'une feuille de matériau, de préférence de métal déployé dont les ouvertures 13 en forme de losange présentent une grande diagonale D, une petite diagonale d.

[0027] Ce réflecteur 12 est donc formé d'une sorte de grillage dont les lanières 15, de largeur l, sont issues d'une feuille initialement pleine qui a été étirée suivant la direction de la petite diagonale d après découpe de fentes selon la direction de la grande diagonale D.

[0028] Ce réflecteur 12 est noyé dans un corps 14 réalisé en matière plastique qui protège le réflecteur 12, notamment de la corrosion.

[0029] Selon une avantageuse disposition, lors du procédé de fabrication de l'antenne 10, et plus précisément lors de l'injection de la matière plastique constituant le corps 14 autour du réflecteur 12, on réalise le corps 14 en une seule pièce qui comporte un manchon 16.

[0030] Ce manchon 16 comporte une ouverture qui est destinée à recevoir le bras de support de l'élément alimenté qui est apte à être relié directement à l'émetteur ou au récepteur associé à l'antenne.

[0031] Comme on peut le voir sur la figure 1, ce manchon 16 est de préférence situé à la périphérie de l'antenne 10, au niveau du bord 11.

[0032] L'élément alimenté précité comporte un bras qui va être inséré dans le manchon 16, ce dernier présentant une orientation qui, combinée à la longueur du bras, va déterminer la distance focale de l'antenne.

[0033] Dans le cas de la figure 1, le manchon 16 présente une forme externe en forme de tronc de pyramide, son ouverture étant de forme cylindrique, de section rectangulaire.

[0034] La fixation du bras précité pourra s'effectuer à l'aide d'un embout présentant une forme complémentaire de celle du manchon 16.

[0035] Sur les figures 5 et 6 est illustrée une variante de réalisation du manchon portant une référence numérique 16', la forme de ce manchon 16' étant celle d'un tronc de pyramide à base rectangulaire.

[0036] Dans le cas de l'alternative de réalisation illustrée sur les figures 7 et 8, le manchon 16 ou 16' destiné à recevoir le bras de support de l'élément alimenté et qui formait une prolongation radiale extérieure du bord 11 du corps 14 de l'antenne 10 en matière plastique injectée (voir figure 3) est maintenant remplacé par une ouverture 16'' de section sensiblement carrée située dans la partie périphérique de la calotte de paraboloïde 15. En outre, on prévoit dans ce cas que, de préférence, la face concave de la calotte de paraboloïde 15 porte trois nervures diamétrales 20 formant entre elles un angle au centre de 60° environ. Ces nervures 20 sont issues de la forme du moule et ont pour but d'apporter un renforcement mécanique de l'antenne 10.

[0037] Comme on peut le voir sur les figures 1 à 3 et 7, de façon avantageuse, l'antenne 10 est munie de plusieurs zones 18 (quatre sur les figures) disposées sensiblement dans la partie centrale de l'antenne et présentant une déformation en retrait par rapport à la face concave de l'antenne. Ces zones 18 sont percées en leur milieu par un orifice et sont destinées à la fixation de l'antenne 10 sur un support.

[0038] On comprend que ces déformations en forme de cuvette sont facilement réalisables au moment de l'emboutissage de la feuille de matériau déployé.

Revendications

1. Antenne (10) comprenant un réflecteur (12) en un matériau conducteur de l'électricité enrobé dans un corps (14) en matière plastique, **caractérisée en ce que** ledit réflecteur est réalisé dans une feuille de matériau déployé définissant des ouvertures (13) en forme de quadrilatère dont les diagonales sont perpendiculaires entre elles.
2. Antenne (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit matériau conducteur de l'électricité appartient au groupe comprenant les métaux, leurs oxydes et leurs alliages.
3. Antenne (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit matériau conducteur de l'électricité est de l'aluminium ou de l'acier.
4. Antenne (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite feuille en matériau conducteur de l'électricité présente une épaisseur située entre 0,25 et 0,40 millimètre.
5. Antenne (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** lesdites ouvertures (13) présentent une forme de losange.
6. Antenne (10) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** lesdites ouvertures (13) comportent une grande diagonale présentant une longueur (D) comprise entre 4,5 et 6 millimètres.
7. Antenne (10) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** lesdites ouvertures (13) comportent une petite diagonale présentant une longueur (d) comprise entre 3 et 4 millimètres.
8. Antenne (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**entre lesdites ouvertures subsiste entre 0,25 et 0,5 millimètre de matière.
9. Antenne (10) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** lesdites ouvertures comportent une grande diagonale présentant une longueur (D) de 6 millimètres et une petite diagonale présentant une longueur (d) de 3,4 millimètres, et **en ce qu'**entre lesdites ouvertures subsiste 0,3 millimètre de matière.
10. Antenne (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite matière plastique est thermoplastique et susceptible d'être injectée.
11. Antenne (10) selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** ladite matière plastique appartient au groupe comprenant le polyéthylène, le polypropylène, les polyoléfines, les ABS (terpolymère d'acronitrile, de butadiène et de styrène), les polycarbonates et le poly(méthacrylate de méthyle).
12. Antenne (10) selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** ladite matière plastique est transparente.
13. Antenne (10) selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** ladite matière plastique est du poly(méthacrylate de méthyle), en particulier du « Plexiglass » (marque déposée).
14. Antenne (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ledit corps (14) est formé d'une seule pièce munie d'une ouverture (16 ; 16' ; 16'') destinée à recevoir le bras de support de l'élément alimenté, lequel est relié directement à l'émetteur ou au récepteur associé à l'antenne (10).
15. Procédé de fabrication d'une antenne (10), **caractérisé en ce qu'**il comporte les étapes suivantes :
 - a) on fournit une feuille de métal,
 - b) on réalise des fentes en quinconce dans ladite feuille de métal et on étire ladite feuille pour créer une feuille de métal déployé,
 - c) on réalise un emboutissage sous presse de ladite feuille de métal déployé afin de la découper et de lui donner le volume souhaité de façon à obtenir un réflecteur (12),
 - d) on positionne ledit réflecteur dans le moule d'injection,
 - e) on injecte de la matière thermoplastique dans ledit moule de façon à enrober ledit réflecteur dans un corps (14), et
 - f) on démoule ladite antenne (10).

Claims

1. Antenna (10) comprising a reflector (12) made of an electrically conductive material embedded in a body (14) made of plastics material, **characterised by** the fact that the said reflector is made from a sheet of expanded material defining openings (13) in the shape of a quadrilateral the diagonals of which are mutually perpendicular. 5
2. Antenna (10) as described in claim 1, **characterised by** the fact that the said electrically conductive material belongs to the group comprising the metals, their oxides and their alloys. 10
3. Antenna (10) as described in claim 1, **characterised by** the fact that the said electrically conductive material is aluminium or steel. 15
4. Antenna (10) as described in any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that the said sheet of electrically conductive material has a thickness of between 0.25 and 0.40 millimetre. 20
5. Antenna (10) as described in any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that the said openings (13) are diamond-shaped. 25
6. Antenna (10) as described in claim 5, **characterised by** the fact that the said openings (13) include a large diagonal having a length (D) of between 4.5 and 6 millimetres. 30
7. Antenna (10) as described in claim 5, **characterised by** the fact that the said openings (13) include a small diagonal having a length (d) of between 3 and 4 millimetres. 35
8. Antenna (10) as described in any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that between 0.25 and 0.5 millimetre of material remains between the said openings. 40
9. Antenna (10) as described in claim 5, **characterised by** the fact that the said openings include a large diagonal having a length (D) of 6 millimetres and a small diagonal having a length (d) of 3.4 millimetres, and by the fact that 0.3 millimetre of material remains between the said openings. 45
10. Antenna (10) as described in any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that the said plastics material is thermoplastic and able to be injected. 50
11. Antenna (10) as described in claim 10, **characterised by** the fact that the said plastics material belongs to the group comprising polyethylene, polypropylene, polyolefins, ABS (acronitrile terpolymer, butadiene and styrene), polycarbonates and methyl polymethacrylate. 55
12. Antenna (10) as described in claim 10, **characterised by** the fact that the said plastics material is transparent.
13. Antenna (10) as described in claim 12, **characterised by** the fact that the said plastics material is methyl polymethacrylate, in particular "Plexiglas" (registered trade mark) .
14. Antenna (10) as described in any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that the said body (14) is formed in one piece provided with an opening (16; 16'; 16'') intended to receive the support arm of the live element, which is connected directly to the transmitter or to the receiver associated with the antenna (10).
15. Process for manufacture of an antenna (10), **characterised by** the fact that it includes the following steps:
 - a) a sheet of metal is provided,
 - b) slots are formed in staggered rows in the said sheet of metal and the said sheet is stretched to create an expanded sheet of metal,
 - c) the said expanded sheet of metal is stamped in the press in order to cut it out and give it the required volume so as to obtain a reflector (12),
 - d) the said reflector is placed in the injection mould,
 - e) thermoplastic material is injected into the said mould so as to embed the said reflector in a body (14), and
 - f) the said antenna (10) is removed from the mould.

Patentansprüche

1. Antenne (10) mit einem Reflektor (12) aus einem elektrisch leitenden Material, der in einen Körper (14) aus Kunststoff eingebettet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor aus einer Folie aus ausgebreitetem Material hergestellt ist, welche viereckförmige Öffnungen (13) definiert, deren Diagonalen senkrecht zueinander sind.
2. Antenne (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitende Material zu der Gruppe enthaltend Metalle, deren Oxide und deren Legierungen gehört.
3. Antenne (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitende Material Alu-

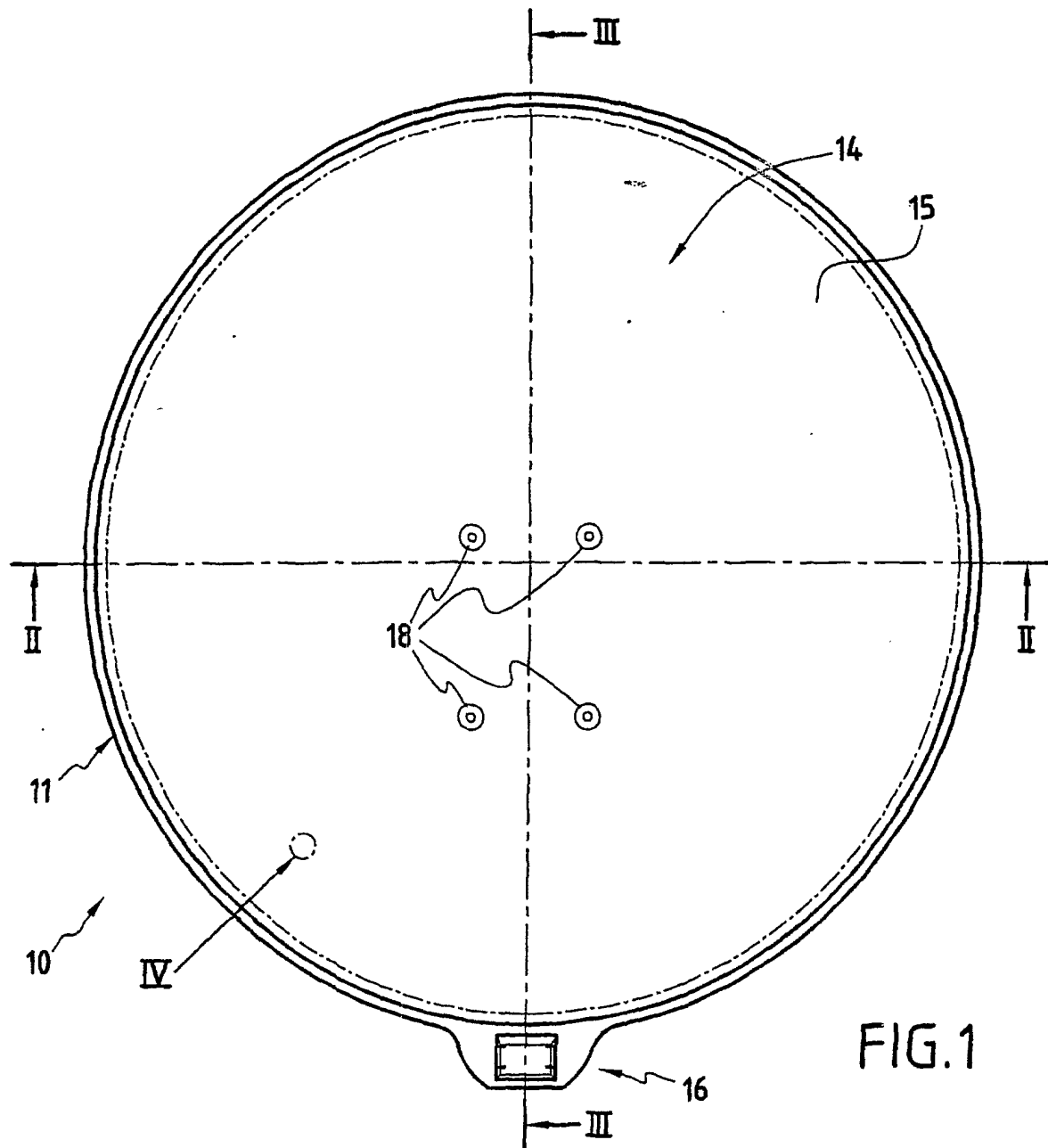
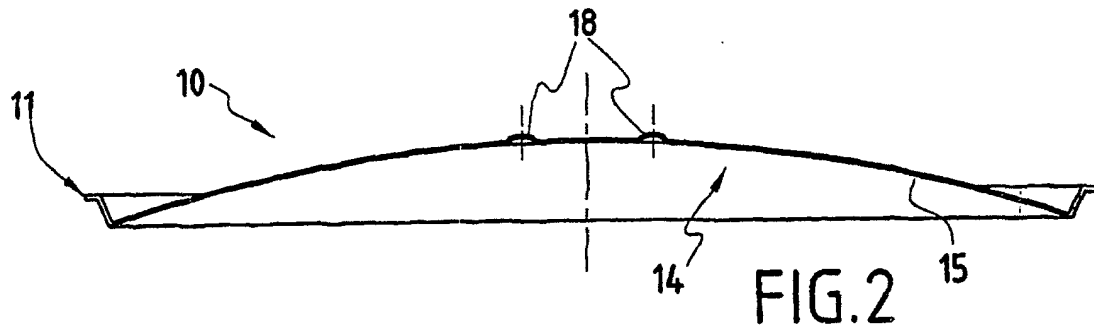
minium oder Stahl ist.

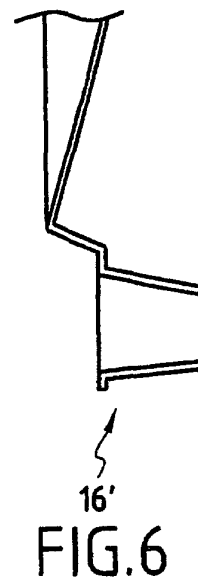
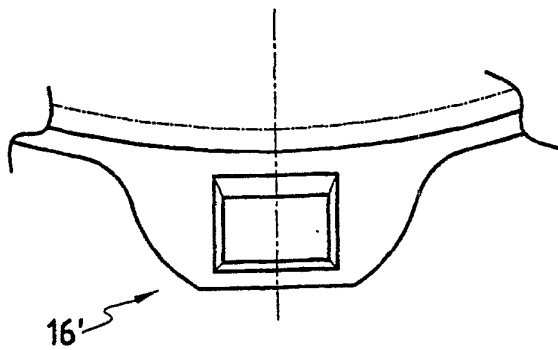
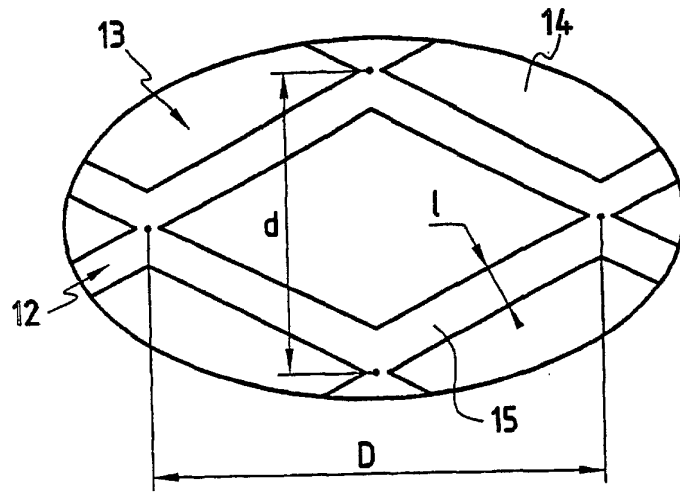
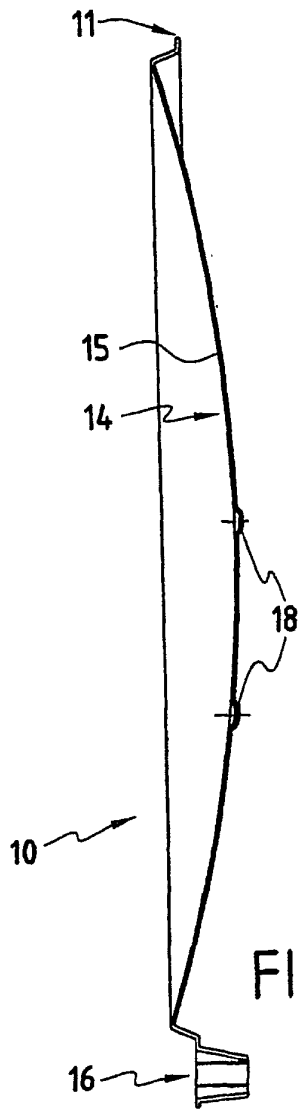
4. Antenne (10) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie aus elektrisch leitendem Material eine Dicke zwischen 0,25 und 0,40 Millimetern aufweist. 5
5. Antenne (10) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (13) eine Rautenform aufweisen. 10
6. Antenne (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (13) eine große Diagonale enthalten, welche eine Länge (D) zwischen 4,5 und 6 Millimetern aufweist. 15
7. Antenne (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (13) eine kleine Diagonale enthalten, welche eine Länge (d) zwischen 3 und 4 Millimetern aufweist. 20
8. Antenne (10) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Öffnungen 0,25 bis 0,5 Millimeter Material bestehen bleibt. 25
9. Antenne (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen eine große Diagonale, welche eine Länge (D) von 6 Millimetern aufweist, und eine kleine Diagonale enthalten, welche eine Länge (d) von 3,4 Millimetern aufweist, und dass zwischen den Öffnungen 0,3 Millimeter Material bestehen bleibt. 30
10. Antenne (10) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff thermoplastisch und spritzfähig ist. 35
11. Antenne (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff zu der Gruppe enthaltend Polyethylen, Polypropylen, Polyolefine, ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Terpolymer), Polycarbonate und Poly(methylmethacrylat) gehört. 40
12. Antenne (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff transparent ist. 45
13. Antenne (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff Poly(methylmethacrylat), insbesondere "Plexiglas" (eingetragenes Warenzeichen) ist. 50
14. Antenne (10) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (14) aus einem einzigen Stück geformt ist, welches mit einer Öffnung (16; 16'; 16'') versehen ist, die den Stützarm des gespeisten Elements aufnehmen soll, der direkt mit dem der Antenne (10) 55

zugeordneten Sender oder Empfänger verbunden ist.

15. Verfahren zum Herstellen einer Antenne (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte umfasst:

- a) es wird eine Metallfolie geliefert,
- b) in der Metallfolie werden Schlitzte in einer Anordnung nach Art der Fünf auf dem Würfel ausgebildet, und die Folie wird gestreckt, um eine ausgebreitete Metallfolie zu schaffen,
- c) es wird ein Presstiefziehen der ausgebreiteten Metallfolie durchgeführt, um sie zuzuschneiden und um ihr das gewünschte Volumen zu geben, so dass ein Reflektor (12) erhalten wird,
- d) der Reflektor wird in der Spritzform positioniert,
- e) es wird thermoplastisches Material in die Form eingespritzt, derart, dass der Reflektor in einen Körper (14) eingebettet wird, und
- f) die Antenne (10) wird aus der Form genommen.





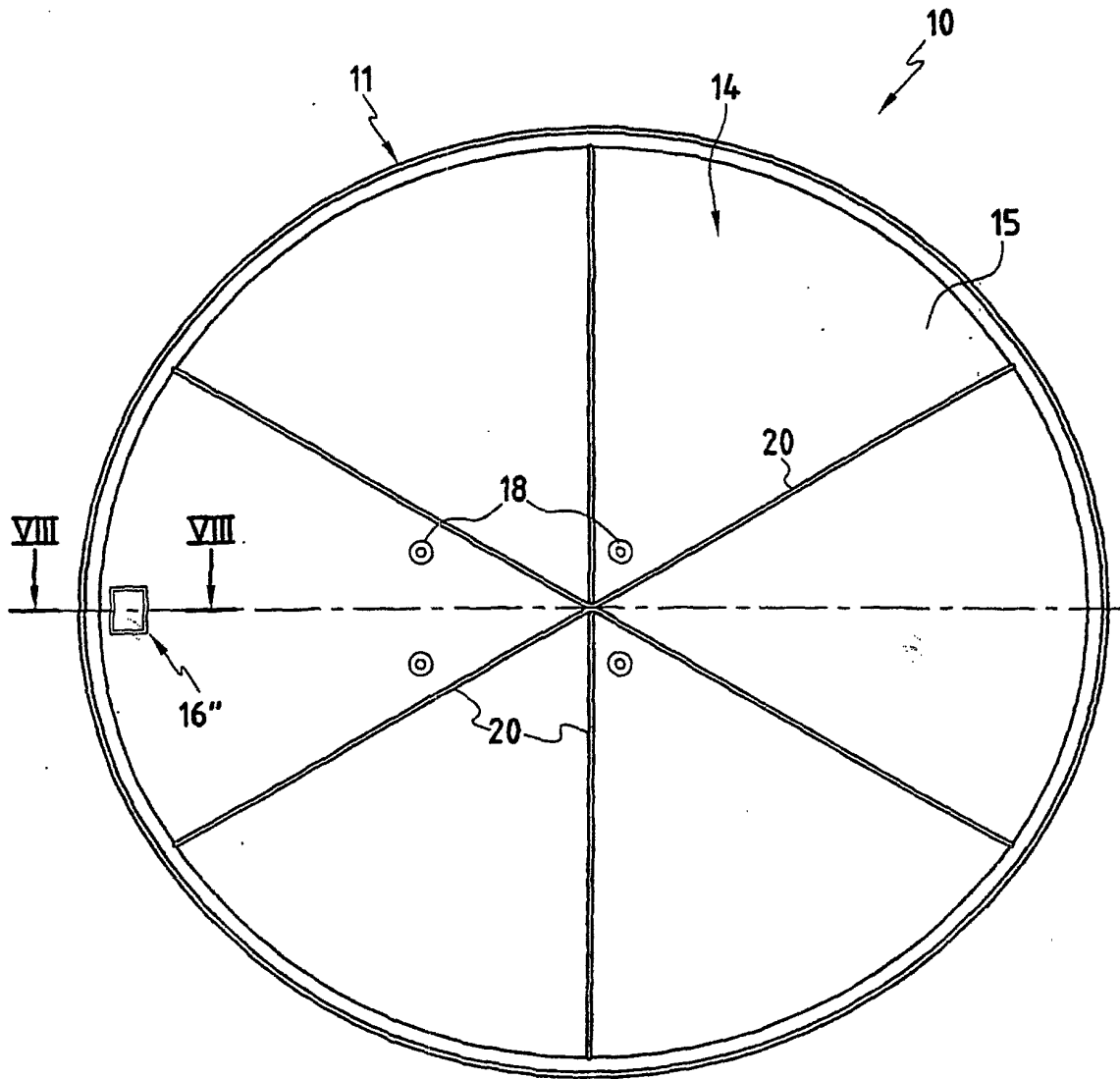


FIG. 7

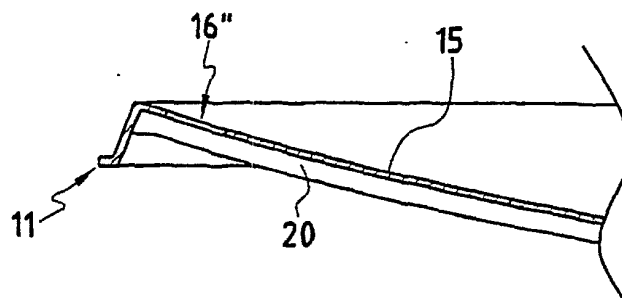


FIG. 8