(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 792 528 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
30.09.1998 Bulletin 1998/40

(21) Numéro de dépôt: **95940313.0**

(22) Date de dépôt: **15.11.1995**

(51) Int Cl.[6]: **H01Q 9/16**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR95/01499

(87) Numéro de publication internationale:
WO 96/16453 (30.05.1996 Gazette 1996/25)

(54) **ANTENNE DE TYPE DIP LE DEMI-ONDE**

ANTENNE VOM TYP HALBWELLENDIPOL

HALF-WAVE DIPOLE ANTENNA

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES GB IT LI SE

(30) Priorité: **18.11.1994 FR 9413939**

(43) Date de publication de la demande:
03.09.1997 Bulletin 1997/36

(73) Titulaires:
- **FRANCE TELECOM**
  75015 Paris (FR)
- **TELEDIFFUSION DE FRANCE**
  75015 Paris (FR)

(72) Inventeur: **PIOLE, Philippe**
F-35700 Cesson-Sevigne (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Martinet & Lapoux**
BP 405
78055 Saint Quentin en Yvelines Cédex (FR)

(56) Documents cités:
US-A- 3 623 109 **US-A- 4 543 583**

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).

EP 0 792 528 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

La présente invention concerne une antenne directive de type dipôle demi-onde particulièrement destinée à une émission ou réception dans la gamme de fréquence de 88 à 108 MHz environ, dite bande FM.

Actuellement, les antennes connues utilisées pour l'émission ou la réception radiophonique dans la bande FM sont généralement peu directives. Pour émettre un même programme dans des zones d'émission voisines, plusieurs antennes sont nécessaires. Les diagrammes de rayonnement d'antennes voisines se recouvrent partiellement. Chaque antenne est associée à une fréquence différente des fréquences associées aux antennes voisines pour éviter des interférences indésirables.

Dans un réseau de diffusion à fréquence unique, dit réseau SFN (Single Frequency Network), toutes les antennes émettent avec une même fréquence. Les diagrammes de rayonnement de ces antennes doivent être réglés très précisément pour que les zones de diffusion associées à ces antennes soient adjacentes mais ne se recouvrent pas afin qu'il ne se produise pas d'interférence entre zones de diffusion voisines. Pour la gamme de fréquence considérée, les antennes dans un réseau SFN sont très grandes. Bien souvent, par exemple lorsque les antennes sont disposées les unes derrière les autres, comme le long d'un axe autoroutier, un réflecteur de grande taille est fixé derrière chaque antenne afin d'éviter des interférences destructives entre le champ électromagnétique rayonné par l'antenne et celui rayonné par l'antenne précédente. Les dimensions typiques de ces antennes sont de l'ordre de plusieurs mètres. Ces dimensions augmentent le coût de fabrication des antennes, et compliquent leur installation et leur maintenance. Enfin installées, ces antennes dégradent le paysage et présentent une prise au vent importante qui entraîne des dégâts en cas de tempête.

La présente invention vise à fournir une antenne directive de faible encombrement et dont la forme du diagramme de rayonnement soit facilement adaptable aux conditions d'exploitation d'un réseau de diffusion à fréquence unique.

A cette fin, une antenne comprenant une source rayonnante alimentée et une source rayonnante non alimentée, est caractérisée en ce que la source alimentée est un dipôle demi-onde s'étendant suivant un axe longitudinal et la source non alimentée comprend un premier élément longiligne conducteur s'étendant suivant un axe longitudinal sécant avec l'axe longitudinal du dipôle demi-onde, et un premier moyen d'isolation reliant une première extrémité de l'élément longiligne sensiblement au centre du dipôle demi-onde, une seconde extrémité du premier élément longiligne et une première extrémité du dipôle demi-onde étant isolées.

Selon une première réalisation préférée, la directivité de l'antenne est mieux maîtrisée lorsque la source non alimentée, dite parasite, comprend, en outre, un second élément longiligne conducteur et un second moyen isolant. Le second élément longiligne s'étend suivant un axe longitudinal sécant avec l'axe longitudinal du premier élément longiligne et avec l'axe longitudinal du dipôle demi-onde. Le premier moyen d'isolation s'étend depuis une première extrémité fixée au centre du dipôle demi-onde vers une seconde extrémité à laquelle la première extrémité du premier élément longiligne et une première extrémité du second élément longiligne sont fixées. Une seconde extrémité du second élément longiligne et une seconde extrémité du dipôle demi-onde sont isolées par le second moyen isolant. Plus précisément, les premier et second éléments longilignes forment des angles aigus, de préférence égaux, avec l'axe longitudinal du dipôle demi-onde. Lorsqu'une telle antenne est symétrique par rapport à l'axe le long duquel s'étend le moyen d'isolation, l'antenne peut rayonner le long de cet axe, soit principalement suivant un sens, soit de manière symétrique ou dissymétrique suivant les deux sens le long de l'axe.

Selon une seconde réalisation préférée, la source non alimentée comprend, en outre, des troisième et quatrième éléments longilignes conducteurs, un second moyen d'isolation, et des troisième et quatrième moyens isolants. Les troisième et quatrième éléments longilignes s'étendent respectivement suivant des axes longitudinaux sécants entre eux et avec l'axe longitudinal du dipôle demi-onde. Le second moyen d'isolation s'étend depuis une première extrémité fixée au centre du dipôle demi-onde vers une seconde extrémité à laquelle des premières extrémités des troisième et quatrième éléments longilignes sont fixées. Des secondes extrémités des troisième et quatrième éléments longilignes et les première et seconde extrémités du dipôle demi-onde sont respectivement isolées par les troisième et quatrième moyens isolants. Avantageusement, les premier et second moyens d'isolation s'étendent le long d'un axe de symétrie qui est perpendiculaire à l'axe longitudinal du dipôle demi-onde et par rapport auquel les premier et troisième éléments longilignes sont respectivement symétriques des second et quatrième éléments longilignes. La directivité de l'antenne peut être plus accentuée dans la seconde réalisation comparativement à la première réalisation, grâce aux troisième et quatrième éléments longilignes.

La première extrémité d'un élément longiligne peut être reliée à un potentiel de référence tel que la terre à travers, entre autre, une réactance supplémentaire, de préférence variable afin d'ajuster les caractéristiques du diagramme de l'antenne par exemple en fonction d'autres zones de diffusion environnantes, ou pour sélectionner périodiquement des diagrammes de rayonnement prédéterminés de l'antenne.

Lorsque l'antenne comprend les premier et second éléments longilignes, les premières extrémités des premier et second éléments longilignes peuvent être reliées ensemble à travers au moins une réactance supplémentaire, de préférence variable. En outre, lorsque l'antenne comprend les troisième et quatrième éléments

longilignes, les premières extrémités de ceux-ci peuvent être reliées ensemble de manière analogue à travers une réactance supplémentaire.

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 en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement des zones de diffusion d'un réseau de diffusion à fréquence unique ;
- la figure 2 est une vue de dessus horizontale d'une antenne selon une première réalisation de l'invention ; et
- la figure 3 est une vue de dessus horizontale d'une antenne selon une seconde réalisation de l'invention.

En référence à la figure 1, un réseau de diffusion à fréquence unique, dit réseau SFN (Single Frequency Network), comprend des zones de diffusion contiguës, appelées également cellules de diffusion, disposées linéairement pour couvrir un axe autoroutier AR.

A titre d'exemple, à la figure 1, une portion de l'axe autoroutier AR est couvert par quatre zones de diffusion contiguës ZD_i, ZD_{i+1}, ZD_{i+2} et ZD_{i+3} comprenant des antennes d'émission A_i, A_{i+1}, A_{i+1} et A_{i+3}, respectivement.

Le réseau de diffusion émet avec une fréquence porteuse commune à toutes les zones de diffusion. La fréquence porteuse est comprise dans la bande des ondes métriques, et plus particulièrement dans la bande de fréquence FM de 88 à 108 MHz environ. Les zones de diffusion sont parfaitement définies pour limiter au maximum les interférences entre zones voisines.

En référence à la figure 2, l'antenne A_i selon une première réalisation de l'invention comprend principalement deux sources rayonnantes. Une première source rayonnante est alimentée et constitue un pilote 1. La seconde source rayonnante est non alimentée et constitue un parasite 2. L'antenne A_i a une forme générale sensiblement triangulaire et est symétrique par rapport à un plan perpendiculaire au plan de la figure 2 et ayant pour trace l'axe P-P dans la figure 2.

Le pilote 1 est un dipôle demi-onde s'étendant selon un axe longitudinal D-D perpendiculaire à l'axe P-P et comprend deux mâts métalliques identiques 11 et 12 alignés selon l'axe D-D. Le mât 11 a transversalement une section triangulaire isocèle ou équilatérale et est formé de trois tiges cylindriques métalliques 111, 112 et 113 parallèles à l'axe D-D. En variante, la section transversale peut être circulaire, carrée ou polygonale, en étant encore ajourée. Deux tiges 111 et 112 sont seulement visibles à la figure 2. Les trois tiges 111, 112 et 113 sont solidarisées par un treillis d'entretoises 114. La structure du mât 11 est rigide, tout en étant légère et ayant une faible prise au vent. Le mât 12 est identique au mât 11 et comprend trois tiges 121, 122 et 123 solidarisées par un treillis d'entretoises 124.

Des premières extrémités 115 et 125 des mâts 11 et 12 proches de l'axe P-P sont fixées rigidement à une première extrémité 31 d'un pied d'isolation 3 qui maintient mécaniquement, tout en isolant électriquement, les différentes parties reliées à lui. Le pied 3 est longiligne et centré sur l'axe P-P. Le pied 3 est ainsi perpendiculaire aux mâts 11 et 12 et est fixé à ces derniers sensiblement au centre du dipôle demi-onde 1. Des secondes extrémités 116 et 126 des mâts 11 et 12 forment les extrémités du dipôle 1. Le pied 3 comprend un noyau central cylindrique 32 en matière diélectrique et une gaine de protection 33 en matière plastique. Les extrémités 115 et 125 des mâts 11 et 12 sont noyées dans la gaine de protection 33 de manière à être isolées électriquement. En variante, le pied a une section rectangulaire ou encore est conique.

A une seconde extrémité 34 du pied 3 est fixé le parasite 2 comportant des premier et second haubans conducteurs électriquement identiques 21 et 22 s'étendant dans le plan de la figure 2 selon des axes H1-H1 et H2-H2, respectivement. Les axes H1-H1 et H2-H2 sont sécants entre eux et sécants avec l'axe P-P à l'extrémité de pied 34. Chacun des haubans 21, 22 est formé par un élément longiligne tel qu'une tige cylindrique métallique dont une première extrémité 211, 221 est noyée dans la gaine de protection 33 du pied 3 à l'extrémité 34 et une seconde extrémité 212, 222 est fixée à un élément isolant 41, 42. L'élément isolant 41, 42 est un fil tendu en matière synthétique de type Nylon reliant la seconde extrémité d'hauban 212, 222 à la seconde extrémité 116, 126 du mât 11, 12. Le parasite 2 a ainsi la forme d'un vé, dont la pointe est sur l'axe P-P et les branches sont dirigées vers les extrémités 116 et 126 du pilote 1. Les extrémités 212 et 222 des branches du vé sont disjointes des extrémités 116 et 126 du pilote 1. En variante, les haubans sont remplacés par des lames métalliques longilignes ou des cages longilignes de fils métalliques.

Les mâts 11 et 12, les haubans 21 et 22 et le pied 3 peuvent être démontables les uns par rapport aux autres.

Afin de fixer les idées, le pied 3 a une longueur d'environ 40 à 55 cm et un diamètre de l'ordre d'environ 5 à 10 cm. Chacun des mâts 11 et 12 a une longueur d'environ 70 à 90 cm, typiquement un quart de longueur d'onde $\lambda/4 = 75$ cm pour une fréquence d'émission égale à 100 MHz. Les côtés de la section triangulaire des mâts 11 et 12 sont longs chacun d'environ 3 à 4 cm. Les haubans 21 et 22 ont une longueur sensiblement égale, c'est-à-dire quelque peu inférieure ou supérieure, au quart de longueur d'onde, soit environ 60 à 80 cm, et un diamètre de 22 mm, et les fils isolants 41 et 42 ont une longueur de 10 à 20 cm et un diamètre de 0,2 mm. L'angle entre un hauban et le pied est d'environ 60°, c'est-à-dire l'angle entre un hauban et l'axe de dipôle D-D est un angle aigu de 30° environ. Le pied 3 a une longueur comprise entre 35 et 40 cm et un diamètre compris entre

60 et 80 mm. Les longueurs des mâts, pied et haubans ainsi que l'angle entre les haubans et le pied, ou encore la position relative de chacun des haubans et du dipôle, sont interdépendants et définissent la forme du diagramme de rayonnement, le gain et la directivité de l'antenne pour une fréquence d'émission donnée de l'antenne A_i.

L'antenne A_i est supportée, par exemple par l'extrémité de pied 31, par un support (non représenté) du pied disposé sur le sol afin que les mâts 11 et 12 et le pied 3 soient situés dans un plan horizontal comme montré en vue de dessus à la figure 2, ou soient situés dans un plan vertical, en fonction du contour de zone de diffusion souhaité.

Les mâts 11 et 12 sont chacun alimentés en signal d'émission par deux bornes d'alimentation respectives 117 et 127 noyées dans la gaine 33 à l'extrémité 31 du pied 3. Les bornes 117 et 127 sont ainsi protégées de l'influence défavorable de la pluie ou du givre sur les caractérisques électriques de l'antenne A_i. Les bornes 117 et 127 sont respectivement alimentées par les conducteurs intérieurs de deux câbles coaxiaux 51 et 52 de même longueur reliés aux sorties d'un symétriseur 5. Le symétriseur équirépartit la puissance d'un signal d'émission SE en bande FM transmis par une source 7 installée à la base du support, à travers un câble coaxial d'antenne 70 serpentant dans le support. Les conducteurs extérieurs des câbles coaxiaux sont reliés à un potentiel de référence, tel que la terre, par l'intermédiaire d'une plaque métallique 53 fixée à l'extrémité 31 du pied 3.

En variante, la symétrisation du signal d'émission SE en des signaux symétriques alimentant les mâts 11 et 12 est intégrée dans la première extrémité 31 du pied 3. Par exemple, le câble coaxial 70 est relié directement à un premier tronçon coaxial d'un symétriseur ayant deux tronçons coaxiaux, longilignes, parallèles et identiques. Des premières extrémités des conducteurs extérieurs des deux tronçons coaxiaux sont reliées entr'elles par un court-circuit, l'une de ces premières extrémités étant reliée au conducteur extérieur du câble 70. Des secondes extrémités des conducteurs intérieurs des tronçons coaxiaux sont reliées aux bornes de mât 117 et 127.

Les haubans 21 et 22 possèdent une réactance intrinsèque XI21 et XI22, dépendant notamment de leur longueur. Selon une première variante, les extrémités 211 et 221 des haubans sont reliées en série au niveau de l'extrémité 34 du pied 3. Selon une seconde variante illustrée à la figure 2, deux réactances supplémentaires d'adaptation XS21 et XS22 sont insérées en série entre les extrémités 211 et 221 de chaque hauban au niveau de la seconde extrémité 34 du pied 3. La réactance totale du hauban 21 est alors XT21 = XI21 + XS21 et la réactance totale du hauban 22 est XT22 = XI22 + XS22. Les réactances supplémentaires XS21 et XS22 ont une borne commune reliée à une plaque métallique 23, analogue à la plaque 53, et fixée à l'extrémité 34 du pied 3. Selon une variante simplifiée, les deux réactances supplémentaires sont remplacées par une seule réactance reliée entre les extrémités 211 et 221 des haubans 21 et 22. Dans tous les cas, le pilote 1 est isolé électriquement du parasite 2.

Selon une autre variante de réalisation, le noyau 32 du pied 3 est conducteur, par exemple métallique, la gaine 33 étant isolante. Les plaques 23 et 53 aux deux extrémités 31 et 34 sont alors portées à un même potentiel de référence, ou masse commune. En conséquence les extrémités 211 et 221 des haubans sont portées au potentiel de référence.

Les réactances totales XT21 et XT22 ont des valeurs égales dans la majorité des applications afin que le maximum de rayonnement soit dirigé le long de l'axe P-P du pied 3 perpendiculaire au dipôle demi-onde 1. Plus généralement, les valeurs des réactances influent directement sur le rayonnement de l'antenne. Pour des haubans inductifs, faisant office de réflecteur, soit XT21 > 0 et XT22 > 0, l'antenne A_i rayonne principalement dans le sens parasite 2 vers pilote 1 sensiblement suivant l'axe P-P, c'est-à-dire du haut vers le bas dans la figure 2. En pratique, pour une fréquence d'émission donnée, la réactance intrinsèque XI21, XI22 augmente lorsque la longueur du hauban 21, 22 augmente et la réactance supplémentaire XS21, XS22 augmente avec la valeur de l'inductance insérée entre le hauban 21, 22 et le pied 3.

Inversement, pour des haubans capacitifs, faisant office de directeur, soit XT21 < 0 et XT22 < 0, l'antenne A_i rayonne dans le sens pilote 1 vers parasite 2. La réactance XT21, XT22 devient plus capacitive lorsque la longueur du hauban 21, 22 diminue ou lorsqu'un condensateur de capacité plus élevée en tant que réactance supplémentaire est inséré entre le hauban 21, 22 et le pied 3, pour une fréquence d'émission donnée.

En choisissant des réactances supplémentaires XS21 et XS22 variables, il est possible soit de modifier le diagramme de rayonnement de l'antenne A_i pour une fréquence d'émission donnée, soit de modifier la fréquence d'émission puis de régler le diagramme de rayonnement de l'antenne A_i, par exemple afin que l'antenne soit très directive, ou bien sensiblement bidirective le long de l'axe P-P. Plus les réactances totales variables sensiblement égales XT21 et XT22 sont des inductances élevées ou bien des capacités faibles, et donc varient depuis une valeur nulle correspondant à un court-circuit, à une valeur très élevée correspondant à un circuit ouvert, moins l'antenne est directive, les diagrammes du rayonnement suivant les deux directions opposées le long de l'axe de pied P-P sont dissymétriques, et plus l'antenne est bidirective.

Cette variation de la directivité et du gain de l'antenne A_i peut être mis à profit pour imposer par exemple une diffusion du signal d'émission SE pendant une première période, par exemple le jour, de manière bidirective, c'est-à-dire quasiment omnidirective, et pendant une seconde période, par exemple la nuit, de manière directive. Si les réactances totales XT21 et XT21, ou

plus précisément les réactances supplémentaires variables XS21 et XS22 sont ajustées de plus en plus différemment, la directivité de l'antenne A_i est modifiée par rapport à l'axe de pied P-P. Les réactances variables XS21 et XS22 peuvent être commandées par des motoréducteurs télécommandés depuis la base du support d'antenne.

En référence à la figure 3, une seconde réalisation d'une antenne Aa_i selon l'invention a une forme générale en losange et est symétrique par rapport à un plan de trace Pa-Pa perpendiculaire à la figure 3. Seules les principales différences de l'antenne Aa_i par rapport à la réalisation précédente A_i sont décrites. L'antenne Aa_i comprend un pilote la analogue au pilote 1, un premier parasite 2a analogue au parasite 2, un second parasite 6a analogue au premier parasite 2a et placé symétriquement à ce dernier par rapport à l'axe longitudinal Da-Da du pilote 1a, et un pied 3a. Le pilote 1a est alimenté de la même manière que le pilote 1 par un signal d'émission SEa émis par une source FM 7a à travers un symétriseur 5a analogue au symétriseur 5.

Le pied 3a est sensiblement deux fois plus long que le pied 3 et s'étend de part et d'autre du pilote la suivant l'axe Pa-Pa.

Le second parasite 6a comprend deux haubans 61a et 62a fixés entre une extrémité 34a du pied 3a et deux fils isolants 43a et 44a respectivement fixés aux extrémités 116a et 126a du pilote 1a. Les troisième et quatrième haubans 61a et 62a s'étendent selon des axes H61a-H61a et H62a-H62a, respectivement. Les axes H61a-H61a et H62a-H62a sont sécants entre eux et sécants avec l'axe Da-Da du pilote 1a, et sont de préférence coplanaires avec les axes H1a-H1a et H2a-H2a des premier et second haubans 21a et 22a.

Les premières extrémités 211a, 221a, 611a et 621a des quatre haubans 21a, 22a, 61a et 62a sont reliées deux à deux en série au niveau des extrémités du pied 3a, comme illustré à la figure 3, ou par l'intermédiaire d'une réactance supplémentaire de préférence variable, telle que réactance XS21, XS22, s'ajoutant à la réactance intrinsèque de chacun des haubans.

Les longueurs des haubans, les inclinaisons des haubans par rapport au pied 3a et les valeurs des réactances supplémentaires conditionnent la forme du diagramme de rayonnement et donc la directivité et le gain de l'antenne Aa_i, qui peut être plus directive ou bidirective que l'antenne A_i.

L'antenne Aa_i n'est pas nécessairement symétrique par rapport à l'axe Da-Da, si l'antenne doit rayonner de manière dissymétrique par rapport à l'axe Da-Da du dipôle pilote 1a. En particulier, selon une variante, le pied 3a présente des longueurs différentes de part et d'autre du pilote 1a. Selon une autre variante, les longueurs des haubans 61a et 62a, a priori égales entr'elles, sont différentes de la longueur des haubans 21a et 22a.

Revendications

1. Antenne (A_i) comprenant une source rayonnante alimentée (1) et une source rayonnante non alimentée (2), caractérisée en ce que la source alimentée est un dipôle demi-onde (1) s'étendant suivant un axe longitudinal (D-D) et la source non alimentée comprend un premier élément longiligne conducteur (21) s'étendant suivant un axe longitudinal (H1-H1) sécant avec l'axe longitudinal du dipôle demi-onde (1), et un premier moyen d'isolation (3) reliant une première extrémité (211) de l'élément longiligne sensiblement au centre (115, 225) du dipôle demi-onde, une seconde extrémité (212) du premier élément longiligne (21) et une première extrémité (116) du dipôle demi-onde (1) étant isolées.

2. Antenne conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que la source non alimentée comprend, en outre, un second élément longiligne conducteur (22) et un second moyen isolant (42), le second élément longiligne (22) s'étendant suivant un axe longitudinal (H2-H2) sécant avec l'axe longitudinal (H1-H1) du premier élément longiligne (21) et avec l'axe longitudinal (D-D) du dipôle demi-onde (1), le premier moyen d'isolation (3) s'étendant depuis une première extrémité (31) fixée au centre (115, 125) du dipôle demi-onde vers une seconde extrémité (34) à laquelle la première extrémité (211) du premier élément longiligne (21) et une première extrémité (221) du second élément longiligne (22) sont fixées, une seconde extrémité (222) du second élément longiligne (22) et une seconde extrémité (126) du dipôle demi-onde (1) étant isolées.

3. Antenne conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que les premier et second éléments longilignes (21, 22) forment des angles aigus, de préférence égaux, avec l'axe longitudinal (D-D) du dipôle demi-onde (1).

4. Antenne (Aa_i) conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que la source non alimentée (2a) comprend, en outre, des troisième et quatrième éléments longilignes conducteurs (61a, 62a), et un second moyen d'isolation (3a), les troisième et quatrième éléments longilignes (61a, 62a) s'étendant respectivement suivant des axes longitudinaux (H61a-H61a, H62a-H62a) sécants entre eux et avec l'axe longitudinal (Da-Da) du dipôle demi-onde (1a), le second moyen d'isolation (3a) s'étendant depuis une première extrémité (31a) fixée au centre du dipôle demi-onde vers une seconde extrémité (34a) à laquelle des premières extrémités (611a, 621a) des troisième et quatrième éléments longilignes sont fixées, et des secondes extrémités (612a, 622a) des troisième et quatrième éléments longilignes et les première et seconde extrémités

(116a, 126a) du dipôle demi-onde étant respectivement isolées.

5. Antenne conforme à la revendication 4, dans laquelle les premier et second moyens d'isolation (3a) s'étendent le long d'un axe de symétrie (P-P) qui est perpendiculaire à l'axe longitudinal (D-D) du dipôle demi-onde (1a) et par rapport auquel les premier et troisième éléments longilignes (21a, 61a) sont respectivement symétriques des second et quatrième éléments longilignes (22a, 62a).

6. Antenne conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la première extrémité (211, 221; 211a, 221a, 611a, 621a) d'un élément longiligne (21, 22; 21a, 22a, 61a, 62a) est reliée à un potentiel de référence à travers, entre autre, une réactance supplémentaire (XS21, XS22), de préférence variable.

7. Antenne conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce les premières extrémités (211, 221; 211a, 221a, 611a, 621a) des premier et second éléments longilignes (21, 22 ; 21a, 22a, 61a, 62a) sont reliées ensemble à travers au moins une réactance supplémentaire (XS21, XS22), de préférence variable.

8. Antenne conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle le dipôle demi-onde (1; 1a) comprend deux mâts métalliques (11, 12), un élément longiligne (21, 22; 21a, 22a, 61a, 62a) comprend une tige ou lame métallique, la seconde extrémité (212,222; 612a,622a) d'un second élément longiligne et l'extrémité respective (116, 126; 116a, 126a) du dipôle demi-onde (1;1a) sont isolées par un fil tendu (41, 42; 41a, 42a, 43a, 44a), et le moyen d'isolation (3, 3a) a une forme générale cylindrique comprenant un noyau central (32) en matière diélectrique et une gaine (33) en matière plastique à laquelle sont reliées des extrémités proches (115, 225) des mâts et la première extrémité (211, 212; 211a, 221a, 611a, 621a) d'un élément longiligne.

Claims

1. An antenna (A_i) comprising a supplied radiating source (1) and a non-supplied radiating source (2), characterised in that the supplied source is a half-wave dipole (1) extending along a longitudinal axis (D-D) and the non-supplied source comprises a first elongate conducting element (21) extending along a longitudinal axis (H1-H1) intersecting the longitudinal axis of the half-wave dipole (1) and a first insulating means (3) connecting a first end (211) of the elongate element substantially to the centre (115, 225) of the half-wave dipole, a second end (212) of the first elongate element (21) and a first end (116) of the half-wave dipole (1) being insulated.

2. An antenna according to claim 1, characterised in that the non-supplied source also comprises a second elongate conducting element (22) and a second insulating means (42), the second elongate element (22) extending along a longitudinal axis (H2-H2) intersecting the longitudinal axis (H1-H1) of the first longitudinal element (21) and also intersecting the longitudinal axis (D-D) of the half-wave dipole (1), the first insulating means (3) extending from a first end (31) secured to the centre (115, 125) of the half-wave dipole to a second end (34) to which the first end (211) of the first elongate element (21) and a first end (221) of the second elongate element (22) are secured, a second end (222) of the second elongate element (22) and a second end (126) of the half-wave dipole (1) being insulated.

3. An antenna according to claim 2, characterised in that the first and the second elongate elements (21, 22) are at acute angles, preferably equal, to the longitudinal axis (D-D) of the half-wave dipole (1).

4. An antenna (Aa_i) according to claim 2, characterised in that the non-supplied source (2a) also comprises third and fourth elongate conducting elements (61a, 62a) and a second insulating means (3a), the third and fourth elongate elements (61a, 62a) extending respectively along longitudinal axes (H61a-H61a, H62a-H62a) which intersect one another and intersect the longitudinal axis (Da-Da) of the half-wave dipole (1a), the second insulating means (3a) extending from a first end (31a) secured to the centre of the half-wave dipole to a second end (34a) to which the first ends (611a, 621a) of the third and fourth elongate elements are secured, and second ends (612a, 622a) of the third and fourth elongate elements and the first and second ends (116a, 126a) of the half-wave dipole are respectively insulated.

5. An antenna according to claim 4, wherein the first and second insulating means (3a) extend along an axis of symmetry (P-P) which is perpendicular to the longitudinal axis (D-D) of the half-wave dipole (1a) and with respect to which the first and third elongate elements (21a, 61a) are respectively symmetrical with the second and fourth longitudinal elements (22a, 62a).

6. An antenna according to any of claims 1 to 5, characterised in that the first end (211, 221; 211a, 221a, 611a, 621a) of an elongate element (21, 22; 21a, 22a, 61a, 62a) is connected to a reference potential,

inter alia via a preferably variable additional reactance (XS21, XS22).

7. An antenna according to any of claims 2 to 5, characterised in that the first ends (211, 221; 211a, 221a, 611a, 621a) of the first and second elongate elements (21, 22; 21a, 22a; 61a, 62a) are connected together via at least one preferably variable additional reactance (XS21, XS22).

8. An antenna according to any of claims 1 to 7, wherein the half-wave dipole (1; 1a) comprises two metal masts (11, 12), an elongate element (21, 22; 21a, 22a, 61a, 62a) comprises a metal rod or strip, the second end (212, 222; 612a, 622a) of a second elongate element and the respective end (116, 126; 116a, 126a) of the half-wave dipole (1; 1a) are insulated by a stretched wire (41, 42; 41a, 42a, 43a, 44a) and the insulating means (3, 3a) has a cylindrical overall shape comprising a central core (32) of dielectric material and a sheath (33) of plastic material connected to the near ends (115, 225) of the masts and the first end (211, 212; 211a, 221a, 611a, 621a) of an elongate element.

Patentansprüche

1. Antenne (A_i), bestehend aus einem gespeisten Strahler (1) und einem nicht gespeisten Strahler (2), dadurch gekennzeichnet, daß der gespeiste Strahler ein Halbwellendipol (1) ist, der sich entlang einer Längsachse (D-D) erstreckt, und daß der nicht gespeiste Strahler ein erstes langgestrecktes, leitendes Teil (21) umfaßt, das sich entlang einer Längsachse (H1-H1) erstreckt, die sich mit der Längsachse des Halbwellendipols (1) schneidet, und einem ersten isolierenden Mittel (3), das ein erstes Ende (211) des langgestreckten Teiles im wesentlichen in der Mitte (115, 225) des Halbwellendipols, ein zweites Ende (212) des ersten langgestreckten Teiles (21) und ein erstes Ende (116) des Halbwellendipols (1) verbindet, die isoliert sind.

2. Antenne nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht gespeiste Strahler außerdem ein zweites langgestrecktes, leitendes Teil (22) umfaßt und ein zweites isolierendes Mittel (42), wobei sich das zweite langgestreckte Teil (22) entlang einer Längsachse (H2-H2) erstreckt, das sich mit der Längsachse (H1-H1) des ersten langgestreckten Teiles (21) und mit der Längsachse (D-D) des Halbwellendipols (1) schneidet, wobei sich das erste isolierende Mittel (3) von einem ersten Ende (31), das in der Mitte (115, 125) des Halbwellendipols befestigt ist, zu einem zweiten Ende (34) verläuft, an dem das erste Ende (211) des ersten langgestreckten Teiles (21) und ein erstes Ende (221) des zweiten langgestreckten Teiles (22) befestigt sind, wobei ein zweites Ende (222) des zweiten langgestreckten Teiles (22) und ein zweites Ende (126) des Halbwellendipols (1) isoliert sind.

3. Antenne nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite langgestreckte Teil (21, 22) mit der Längsachse (D-D) des Halbwellendipols (1) spitze Winkel bilden, die vorzugsweise gleich sind.

4. Antenne (Aa_i) nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht gespeiste Strahler (2a) außerdem ein drittes und ein viertes langgestrecktes, leitendes Teil (61a, 62a) umfaßt und ein zweites isolierendes Mittel (3a), wobei das dritte und das vierte langgestreckte Teil (61a, 62a) sich jeweils entlang einer Längsachse (H61a-H61a,H62a-H62a) erstrecken, die sich miteinander und mit der Längsachse (Da-Da) des Halbwellendipols (1a) schneiden, wobei sich das zweite isolierende Mittel (3a) von einem ersten Ende (31a), das in der Mitte des Halbwellendipols befestigt ist, zu einem zweiten Ende (34a) erstreckt, an dem erste Enden (611a,621a) des dritten und des vierten langgestreckten Teils befestigt sind und wobei zweite Enden (612a, 622a) des dritten und des vierten langgestreckten Teils und die ersten und zweiten Enden (116a, 126a) des Halbwellendipols jeweils isoliert sind.

5. Antenne nach Patentanspruch 4, bei der sich die ersten und zweiten isolierenden Mittel (3a) entlang einer Symmetrieachse (P-P) erstrecken, die zur Längsachse (D-D) des Halbwellendipols (1a) senkrecht ist und relativ zu der das erste und das dritte langgestreckte Teil (21a,61a) symmetrisch zum zweiten bzw. vierten langgestreckten Teil (22a, 62a) verlaufen.

6. Antenne nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ende (211, 221; 211a, 221a, 611a, 621a) eines langgestreckten Teils (21, 22; 21a, 22a, 61a,62a) unter anderem über eine vorzugsweise einstellbare Zusatzreaktanz (XS21, XS22) mit einem Bezugspotential verbunden ist.

7. Antenne nach irgendeinem der Patentansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Enden (211, 221; 211a, 221a, 611a, 621a) des ersten und des zweiten langgestreckten Teils (21, 22; 21a, 22a, 61a, 62a) über mindestens eine vorzugsweise einstellbare Zusatzreaktanz (XS21, XS22) miteinander verbunden sind.

8. Antenne nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 7, in der der Halbwellendipol (1; 1a) zwei Metall-

masten (11, 12) umfaßt, ein langgestrecktes Teil (21, 22; 21a, 22a, 61a, 62a) eine Metallstange oder einen Metallstreifen umfaßt, das zweite Ende (212, 222; 612a, 622a) eines zweiten langgestreckten Teiles und das entsprechende Ende (116, 126; 116a, 126a) des Halbwellendipols (1; 1a) durch einen gespannten Draht (41, 42; 41a, 42a, 43a, 44a) isoliert sind und das isolierende Mittel (3, 3a) eine im allgemeinen zylindrische Form hat und einen zentralen Kern (32) aus dielektrischem Material und einen Mantel (33) aus Kunststoff aufweist, mit dem nahe Enden (115, 225) der Masten und das erste Ende (211, 212; 211a, 221a, 611a, 621a) eines langgestreckten Teiles verbunden sind.

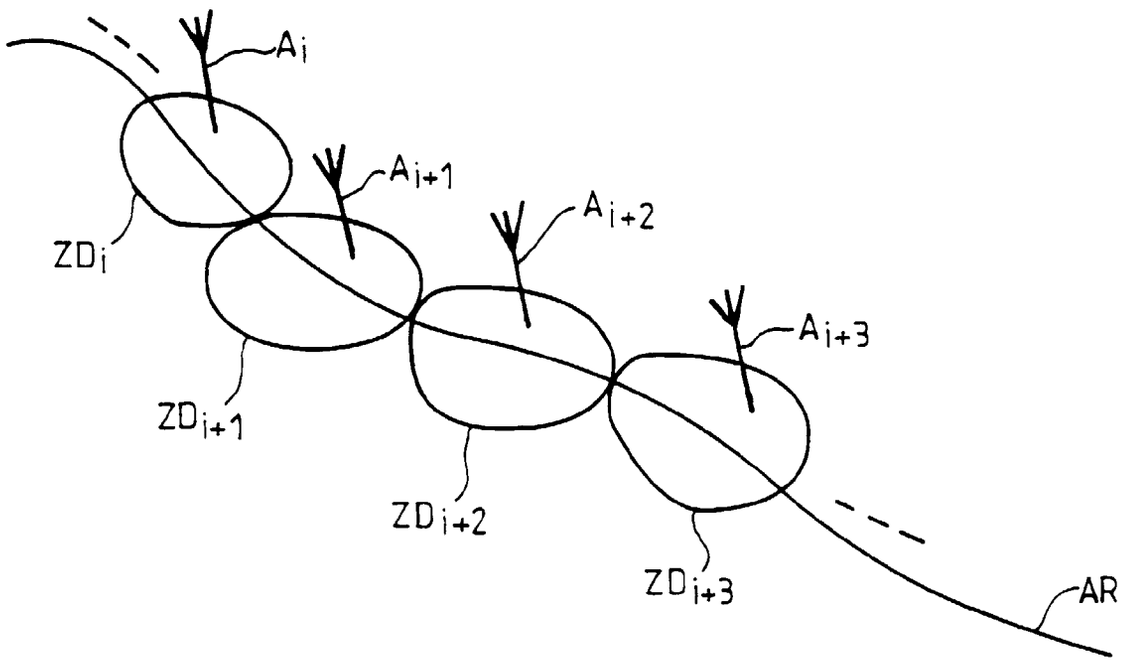


FIG.1

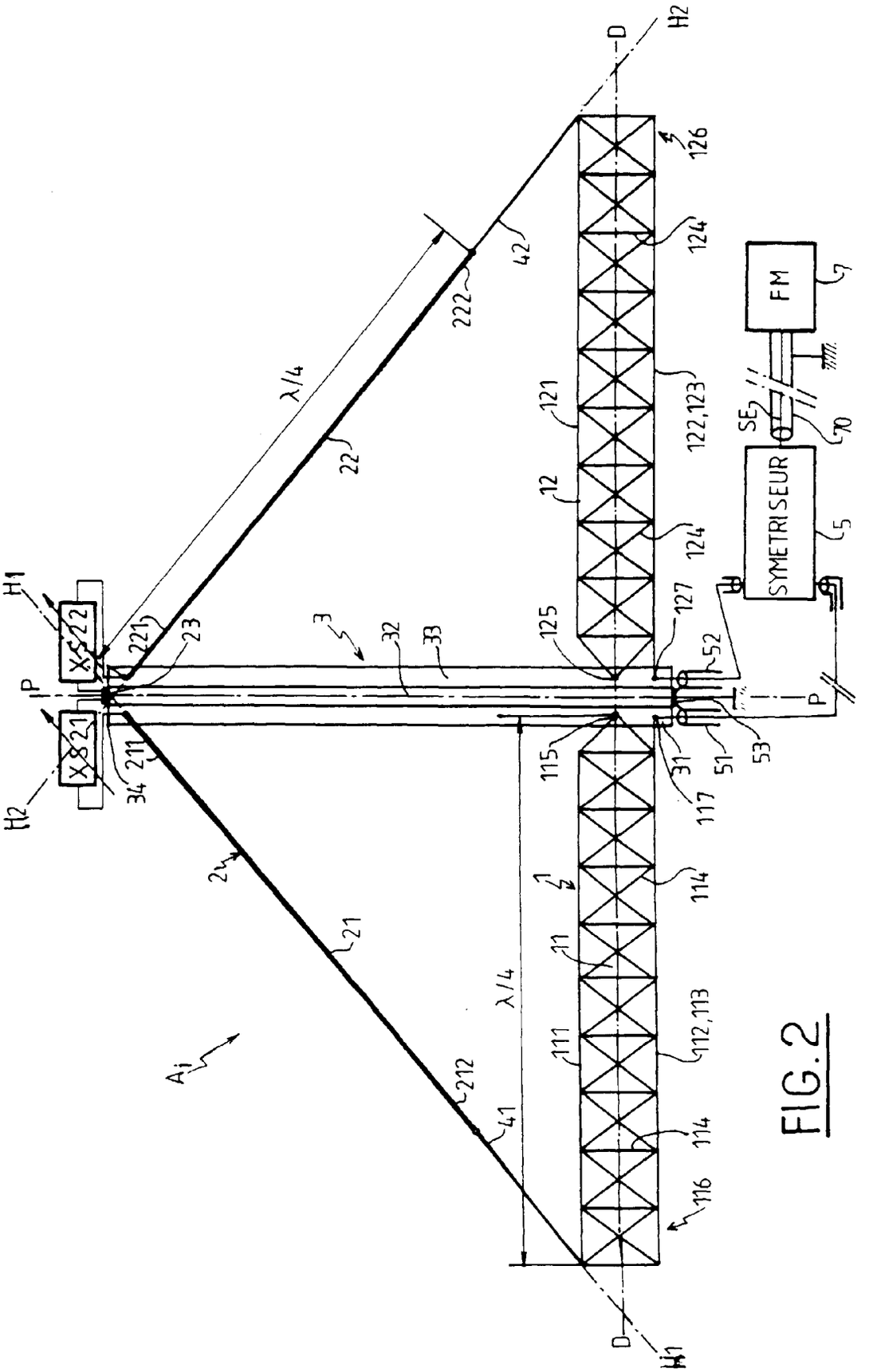

H1
H2
X822
X821
P
221
23
22
λ/4
222
42
D
H2
126
124
121
122,123
12
125
127
52
3
32
33
115
31
51
53
117
114
11
111
112,113
116
41
212
21
2
Ai
λ/4
H1
D
FM
7
SE
70
SYMETRISEUR
5
P
211
34

FIG.2

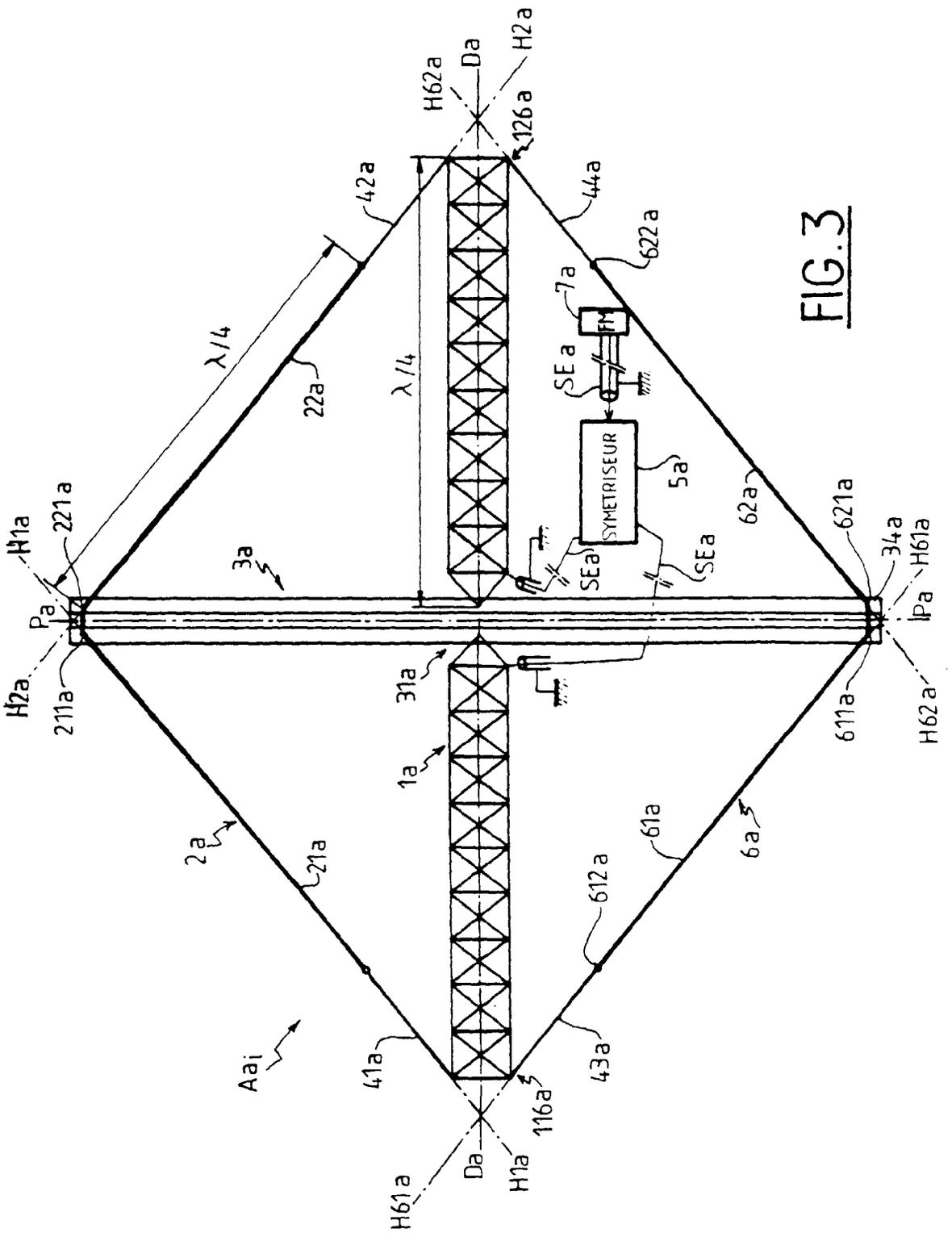

H62a
Da
H2a
126a
42a
44a
622a
7a
FM
SE a
λ/4
22a
λ/4
SYMETRISEUR
5a
62a
621a
34a
H61a
Pa
H1a
221a
3a
SEa
SEa
Pa
H2a
211a
31a
1a
611a
H62a
2a
21a
61a
6a
612a
Aai
41a
43a
116a
H61a
Da
H1a

FIG.3