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

(11) Numéro de publication: **0 403 341 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90401572.4**

(51) Int. Cl.5: **H01Q 21/06, H01Q 3/04**

(22) Date de dépôt: **08.06.90**

(30) Priorité: **13.06.89 FR 8907786**

(43) Date de publication de la demande:
19.12.90 Bulletin 90/51

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

(71) Demandeur: **THOMSON-CSF**
51, Esplanade du Général de Gaulle
F-92800 Puteaux(FR)

(72) Inventeur: **Ursenbach, François**
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67
F-92045 Paris la Défense(FR)

(74) Mandataire: **Courtellemont, Alain et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67(FR)

(54) Antenne rotative à dipôles, pour ondes décamétriques.

(57) L'antenne comporte un support avec une structure métallique (1, P1-P8, Q3-Q8) et des câbles (H, K1-K3, L1, L2). Afin de conférer à l'antenne une bonne résistance au vent, elle a été réalisée à l'aide de dipôles rigides demi-onde (D) et ces dipôles ont été montés directement sur la structure métallique.

Application aux antennes émettrices en ondes décamétriques.

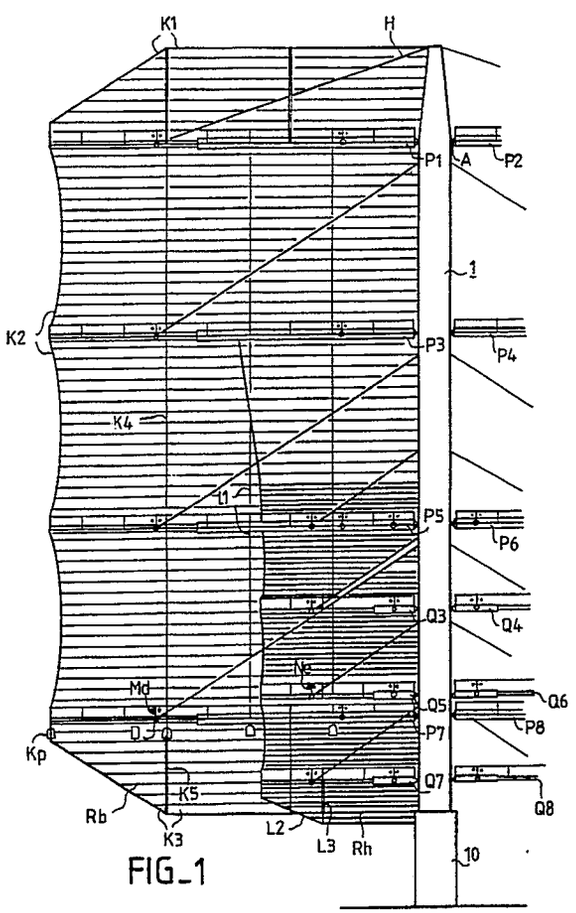


FIG_1

EP 0 403 341 A1

Antenne rotative à dipôles, pour ondes décamétriques.

La présente invention se rapporte aux antennes comportant un support rotatif sur lequel est monté au moins un réseau vertical de dipôles rayonnants et au moins un réflecteur vertical formé de fils.

De telles antennes sont connues et sont utilisées en ondes décamétriques. Dans le cas de deux réseaux de dipôles, ces antennes ne possèdent le plus souvent qu'une seule ligne d'alimentation qui passe généralement à travers le support et alimente l'un ou l'autre des deux réseaux grâce à un ensemble de commutation.

L'angle de tir en azimut des antennes connues est facilement réglable, dans n'importe quelle direction, par rotation du support ; l'angle de tir en site et la configuration d'antenne peuvent être réglables au moyen de dispositifs de commutation permettant de connecter, au choix, tout ou partie des dipôles d'un même réseau de dipôles.

Dans ces antennes connues les réseaux de dipôles sont formés de dipôles filaires onde entière faits de fils conducteurs maintenus entre des poutres du support par des arrangements de câbles, d'isolants, de contre-poids, de poulies.... Ainsi les dipôles sont disposés dans une sorte de rideau tendu, dans un plan vertical, entre des poutres du support.

Ce rideau, qui comporte les dipôles d'un réseau, a un encombrement supérieur aux dimensions hors-tout de l'ensemble des dipôles du réseau. Sous l'effet du vent le rideau se déforme entraînant, en particulier, des variations de l'impédance d'entrée de l'antenne et des problèmes mécaniques ; il en résulte que les antennes rotatives connues sont inutilisables à partir de vitesses du vent toujours très inférieures à la vitesse maximale pour laquelle la stabilité de l'antenne est assurée. Ce rideau qui sert au positionnement des dipôles présente également d'autres inconvénients : il est fortement sollicité par les charges que constituent les dépôts de givre ; il rend délicates les opérations qui consistent à hisser ou à affaler l'antenne rotative ainsi que les intervention dans le rideau.

Pour ce qui est du ou des rideaux réflecteurs des antennes rotatives connues, ils sont, en général, constitués d'une seule nappe formée de fils horizontaux et de caténaires, et cette nappe est maintenue seulement par le haut et par le bas. Là encore les conditions climatiques entraînent des déformations pouvant nuire au fonctionnement de l'antenne.

La présente invention a pour but d'éviter ou, pour le moins, de réduire ces inconvénients. Ceci est obtenu, en particulier, par un choix différent du type de dipôles utilisés et par une façon différente de positionner ces dipôles.

Selon l'invention il est proposé une antenne rotative à dipôles pour ondes décamétriques, ayant un support rotatif qui comporte une structure métallique et des câbles, n, où n est un entier positif, réseaux de dipôles portés par le support et au plus n réflecteurs plans verticaux, constitués de fils horizontaux, associés chacun à au moins un des n réseaux, caractérisée en ce que les dipôles sont des dipôles demi-onde rigides et en ce que les dipôles sont fixés directement sur la structure.

La présente invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des figures s'y rapportant qui représentent :

- la figure 1, une vue partielle, de face, d'une antenne rotative selon l'invention,
- la figure 2, une vue de côté de l'antenne rotative selon la figure 1,
- la figure 3, une vue partielle plus détaillée de l'antenne rotative selon les figures 1 et 2.

Sur les différentes figures les éléments correspondant sont désignés par les mêmes repères.

L'antenne rotative qui va être décrite ci-après comporte deux réseaux de dipôles demi-onde, c'est-à-dire de dipôles formés de deux brins quart-d'onde, et un ensemble de commutateurs pour connecter l'un ou l'autre des deux réseaux à l'alimentation de l'antenne. Selon le réseau connecté, l'antenne est une antenne gamme basse 4/4/0,5 - 6/7/9/11 MHz ou une antenne gamme haute 4/4/0,75 - 13/15/17/21/26 MHz ; il est rappelé que, selon la définition électrique internationale des antennes, par exemple la désignation 4/4/0,5 - 6/7/9/11 MHz correspond à une antenne destinée à fonctionner dans les bandes des 6, 7, 9 et 11 MHz (ce qui donne environ une demi-longueur d'onde de 18 m à la fréquence centrale de fonctionnement de 7,7 MHz) et possédant 4 groupes de 4 dipôles demi-onde superposés, l'écart entre deux groupes étant égal à la demi-longueur d'onde à la fréquence centrale et le groupe le plus bas étant à une distance du sol égale à 0,5 fois cette longueur d'onde.

L'antenne rotative qui est représentée sur les figures 1 et 2 comporte un mât central, 1, avec une embase 10 ; le mât culmine à 81 mètres au-dessus du sol. Sur la figure 1 seule la partie de l'antenne située à gauche du mât 1 a été entièrement représentée pour des problèmes d'encombrement du dessin et surtout pour permettre de faire ressortir, à droite du mât l'aspect de certains éléments de l'antenne.

De part et d'autre du mât, dans le plan de la figure 1 et perpendiculairement au plan de la figure 2, des poutres horizontales P1-P8, Q3-Q8 sont

disposées par paires. A l'une de leurs extrémités ces poutres sont articulées autour d'un axe horizontal, tel que A, solidaire du mât 1 ; elles sont, de plus, haubanées au mât 1 par des haubans tels que H. Les poutres P1-P8 concernent le réseau de dipôles demi-onde de l'antenne gamme basse et les hauteurs au dessus du sol sont de 72, 54, 36 et 18 mètres respectivement pour les poutres P1-P2, P3-P4, P5-P6 et P7-P8. Il est à noter que les poutres P5-P6 concernent également le réseau de dipôles demi-onde de l'antenne gamme haute et que les poutres P5 -P6, Q3-Q4, Q5-Q6, Q7-Q8 relatives 1 l'antenne gamme haute sont respectivement à 36, 28, 20 et 12 mètres du sol.

Sur chacune des poutres P1-P8, Q3-Q8, sont fixés deux dipôles demi-onde rigides, tels que les dipôles D ou E, de l'antenne gamme basse et/ou haute concernée par la poutre ; l'écart entre les quatre dipôles d'un même réseau situés sur une même paire de poutres est égal à la demi-longueur d'onde à la fréquence centrale d'utilisation de l'antenne considérée, c'est-à-dire égal à 18 mètres pour l'antenne gamme basse et à 8 mètres pour l'antenne gamme haute ; de plus ces quatre dipôles sont disposés symétriquement par rapport au mât 1.

Comme il ressort de la vue de face selon la figure 1 et de la vue de côté selon la figure 2, les dipôles demi-onde sont disposés à l'une des extrémités d'un bras métallique horizontal tel que le bras Bd pour le dipôle D et le bras Be pour le dipôle E ; l'autre extrémité du bras est solidaire de la poutre comme le bras Bd avec la poutre P7 et le bras Be avec la poutre Q5 ; la longueur des bras métalliques a été prise un peu supérieure au quart de la longueur d'onde, à la fréquence centrale de travail du dipôle porté par le bras considéré.

L'antenne rotative selon les figures 1 et 2 comporte en outre deux plans réflecteurs, Rb, Rh, faits de fils conducteurs horizontaux dont une partie seulement a été représentée sur la figure 1 ; sur la figure 2 les plans Rb et Rh ont été symbolisés par deux lignes en traits interrompus qui correspondent à la trace de ces plans réflecteurs dans le plan de la figure. Les fils de ces plans réflecteurs sont fixés à l'une de leurs extrémités sur le mat 1. Entre les poutres P1, P2 et P7, P8 d'une part et P3, P4 et Q7, Q8 d'autre part, les fils des plans réflecteurs sont fixés, à leur autre extrémité, sur un caténaire latéral, c'est-à-dire sur un câble latéral tel les câbles K2 et L1 ; ce caténaire est couplé aux extrémités de plusieurs poutres, c'est ainsi que le caténaire K2 est fixé à l'extrémité de la poutre P1, coulisse dans une ouverture pratiquée dans les extrémités des poutres P3, P5, P7 et est tendu par un poids tel le poids Kp ; de même le caténaire L1 est couplé aux poutres P3, P5, Q3, Q5, Q7. Sensiblement parallèlement ces caténaires, des câbles conducteurs verticaux, tels K4, montés de la même façon que les caténaires, complètent le maintien des fils du plan réflecteur. De part et d'autre des poutres de l'antenne gamme basse et en dessous des poutres de l'antenne gamme haute, les fils des plans réflecteurs sont fixés, à leur extrémité opposée au mât, sur un câble, tel les câbles K1, K3, L2, qui est maintenu sur le mât et, à son extrémité opposée au mât, sur l'extrémité d'une poutre, telle la poutre P7 pour le câble K3 des écarteurs formés de barres métalliques verticales, telle la barre K5 associée au câble K3 et la barre L3 associée au câble L2, permettent d'écarter le câble de la poutre qui lui est associée. Cette façon de réaliser les plans réflecteurs diffère de la façon classique de les réaliser en ce que la nappe de fils est maintenue non pas uniquement à ses extrémités haute et basse mais également en des niveaux intermédiaires grâce à des poutres telles que P3 et P5, comme il apparaît sur la figure 1.

Sur les figures 1 et 2 apparaissent également des barres de maintien, telles que Md et Ne, qui sont des supports verticaux classiques permettant de maintenir le système de lignes bifilaires destiné à assurer l'alimentation des dipôles.

Sur la figure 2 apparaissent, de plus, deux dispositifs de commutation C1, C2 montés sur le mât 1 et destinés respectivement à commander l'alimentation des dipôles demi-onde de l'antenne gamme basse et de l'antenne gamme haute, cette alimentation étant assurée par une ligne, non visible sur les figures, qui passe à l'intérieur du mât 1.

La figure 3 est une vue partielle, plus détaillée que la figure 2, qui se situe au niveau des poutres Q5, P7. Sur cette vue l'axe géométrique du mât a été représenté en traits d'axe et les rideaux réflecteurs, Rb et Rh, ont été représentés en traits interrompus. Sur cette vue apparaissent également :

- les bras Bd, Be
- les barres Md, Ne
- des marchepieds S, S′ et T qui longent respectivement la poutre P7, le bras Bd et la poutre Q5 et qui permettent à un technicien d'intervenir dans l'antenne
- des rambardes U et V qui assurent la sécurité du technicien intervenant sur l'antenne
- des lignes bifilaires, tels que Jd et Je, maintenues par des isolateurs sur les montants verticaux des rambardes.

A titre comparatif des caractéristiques d'antenne sont données ci-après qui correspondent, les premières, à l'antenne rotative à dipôles rigides demi-onde qui vient d'être décrite et, les secondes, à une antenne rotative classique conçue et réalisée à l'aide de dipôles filaires onde entière pour être commutée, comme l'antenne rotative décrite, soit en antenne 4/4/0,5 - 6/7/9/11 MHz soit en antenne 4/4/0,75 -13/14/17/21/26 MHz :

- vitesse du vent extrême longitudinal (au sens des règles françaises "neige et vent" de Juin 1980) à 10 m du sol : 184 km/h pour les deux antennes rotatives
- vitesse maximum du vent à 10 m du sol, à laquelle l'antenne peut fonctionner : 100 km/h au lieu de 80 km/h avec l'antenne classique,
- vitesse maximum du vent à 80 m du sol, à laquelle l'antenne peut encore fonctionner : 131 km/h au lieu de 105 km/h
- poids total de l'antenne rotative : 2000 kN, 1800 kN,
- moment de renversement : 35 000 kN.m, 50 000 kN.m,
- encombrement (largeur x hauteur en mètres) : 74 x 81 , 76 x 88,
- largeur éclairée (en longueur d'onde de travail) : 1,96, 1,55
- gain en décibels : (G + 1)dB , GdB, soit un rapport de 1,26 - déformation transversale sous l'effet d'un vent de 80 km/h à 10 m du sol : aucune pour les dipôles rigides et négligeable pour leur rideau réflecteur tandis que, dans l'antenne classique, les dipôles filaires subissent des déformations et des déplacements importants et que les déformations des rideaux atteignent plusieurs mètres.

La présente invention n'est pas limitée à l'exemple décrit c'est ainsi qu'elle s'applique aussi au cas où l'antenne rotative n'est pas une antenne double mais une antenne simple c'est-à-dire à un seul réseau de dipôles rigides demi-onde. Elle s'applique également au cas où l'antenne rotative comporterait trois réseaux de dipôles et plus, répartis, par exemple, dans le cas de trois réseaux, autour d'un support à section horizontale en forme de triangle équilatéral dont chaque côté serait affecté à un réseau de dipôles rigides et à un réflecteur mais, dans ce cas les réseaux ne seraient plus soutenus par des poutres horizontales mécaniquement couplées à un mât central. Il est aussi possible de réaliser, dans le cadre de l'invention, des antennes rotatives ne comportant pas de dispositifs de commutation des dipôles rigides et, quand ces dispositifs existent, ils peuvent être disposés de façon différente que dans l'exemple décrit, par exemple au pied du mât.

Et il est à noter qu'il est possible, de réaliser une antenne rotative à deux réseaux de dipôles rigides demi-onde, ne comportant qu'un seul rideau réflecteur ; dans le cas de l'exemple décrit cela revient à n'avoir que le rideau Rb mais en augmentant le nombre des fils conducteurs de ce rideau là où il joue le rôle de réflecteur pour les dipôles de la gamme haute. Il est à noter également qu'un cas intéressant est le cas où l'antenne rotative à réaliser comporte un mât central et un nombre impair de dipôles par ligne horizontale de dipôles, en effet, dans ce cas, le dipôle du milieu de la ligne sera fixé non pas sur l'une des poutres mais directement sur le mât central.

La présente invention concerne plus particulièrement les antennes rotatives destinées à émettre en ondes décamétriques.

Revendications

1. Antenne rotative à dipôles pour ondes décamétriques, ayant un support rotatif qui comporte une structure métallique et des câbles, n, où n est un entier positif, réseaux de dipôles portés par le support et au plus n réflecteurs plans verticaux (Rb, Rh), constitués de fils horizontaux, associés chacun à au moins un des n réseaux, caractérisée en ce que les dipôles (D, E) sont des dipôles demi-onde rigides et en ce que les dipôles sont fixés directement sur la structure (1, P1-P8, Q3-Q8, Bd, Be).

2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la structure comporte un mât central (1) vertical, des poutres latérales (P1 -P8, Q3-Q8) au moins sensiblement horizontales, mécaniquement couplées au mât central et des bras métalliques (Bd, Be) sensiblement horizontaux, perpendiculaires aux poutres et en ce que ces bras sont fixés à l'une de leurs extrémités à l'une des poutres et portent chacun un des dipôles (D, E) à leur autre extrémité.

3. Antenne selon la revendication 2, dont un au moins des réseaux de dipôles comporte des lignes horizontales de dipôles avec un nombre impair de dipôles par ligne, caractérisée en ce que, dans ces lignes à nombre impair de dipôles, le dipôle du milieu de la ligne est porté par le mât (1).

4. Antenne selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que les poutres (P1-P8, Q3-Q8) sont montées en rotation, à l'une de leurs extrémités, autour d'un axe horizontal (A), solidaire du mât (1) et sont haubanées par un hauban (H) disposé obliquement entre la poutre considérée et le mât.

5. Antenne selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que les réflecteurs plans (Rb, Rh) sont mécaniquement couplés aux extrémités d'au moins une partie des poutres (P1-P8, Q3-Q8).

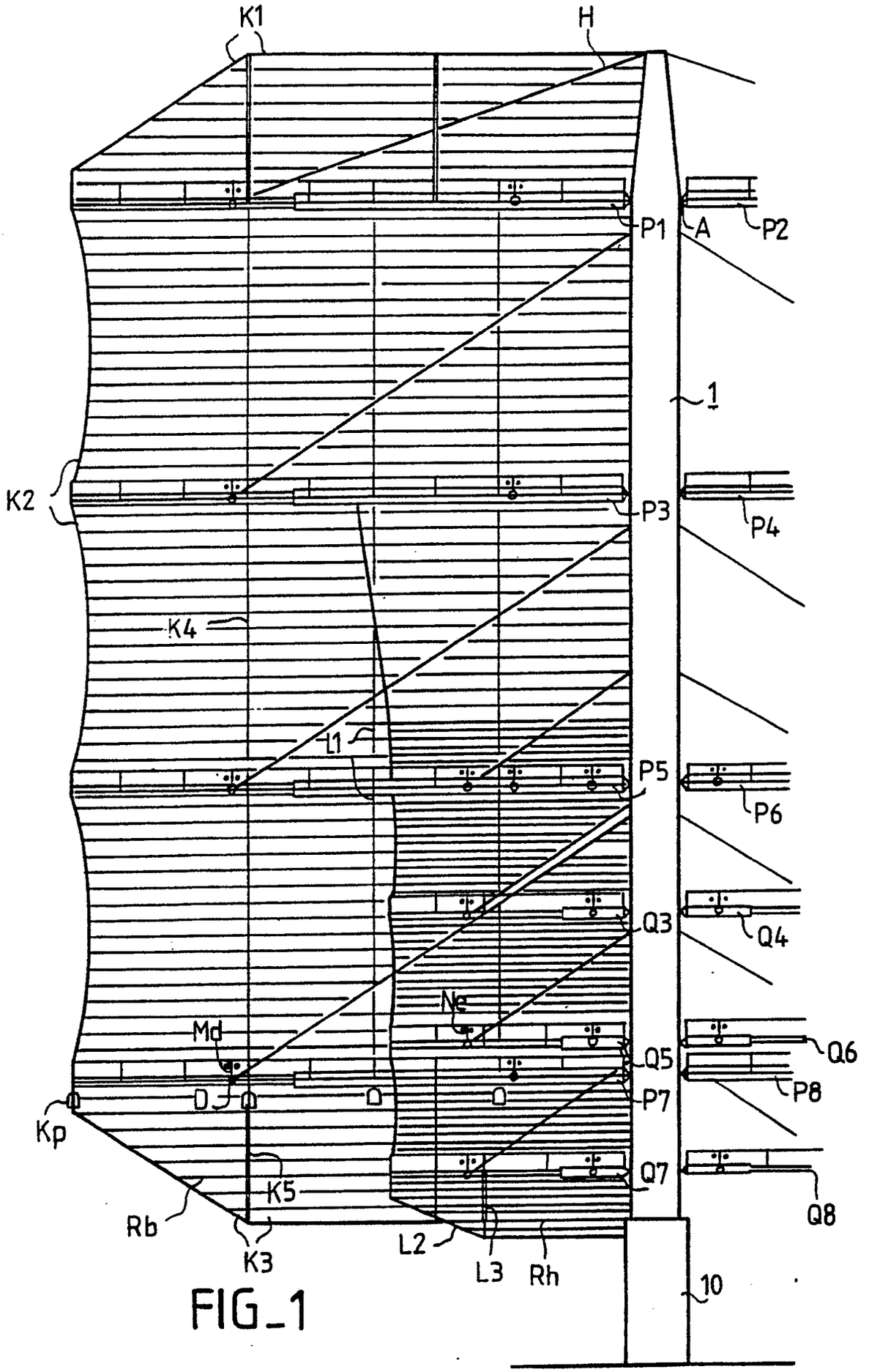

K1
H
P1
A
P2
1
K2
P3
P4
K4
L1
P5
P6
Q3
Q4
Ne
Md
Q5
Q6
P8
Kp
P7
Q7
Q8
K5
Rb
K3
L2
L3
Rh
10

FIG_1

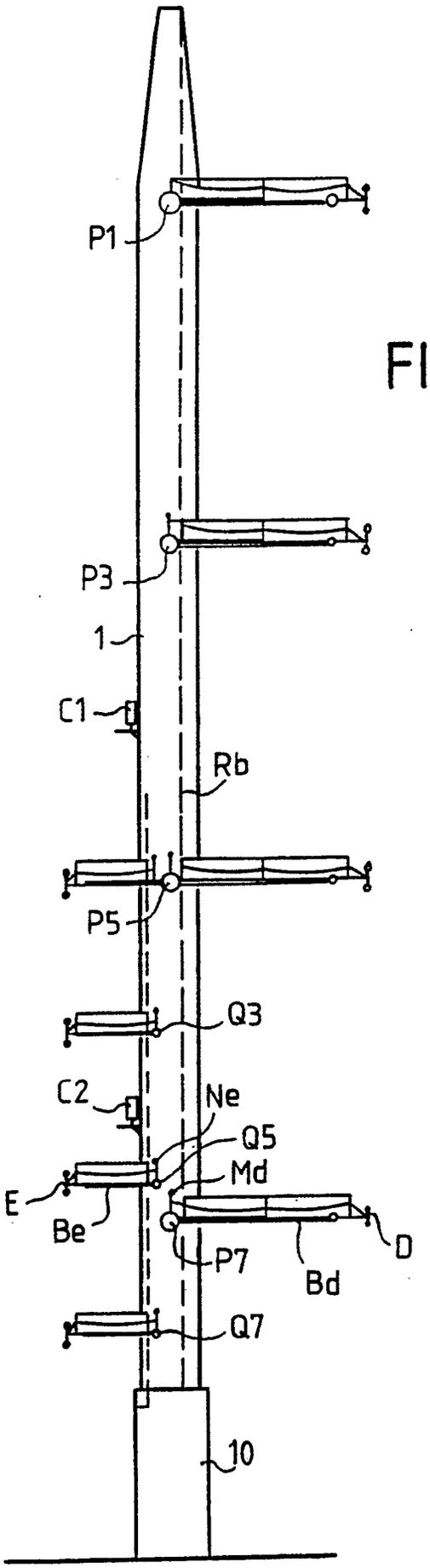
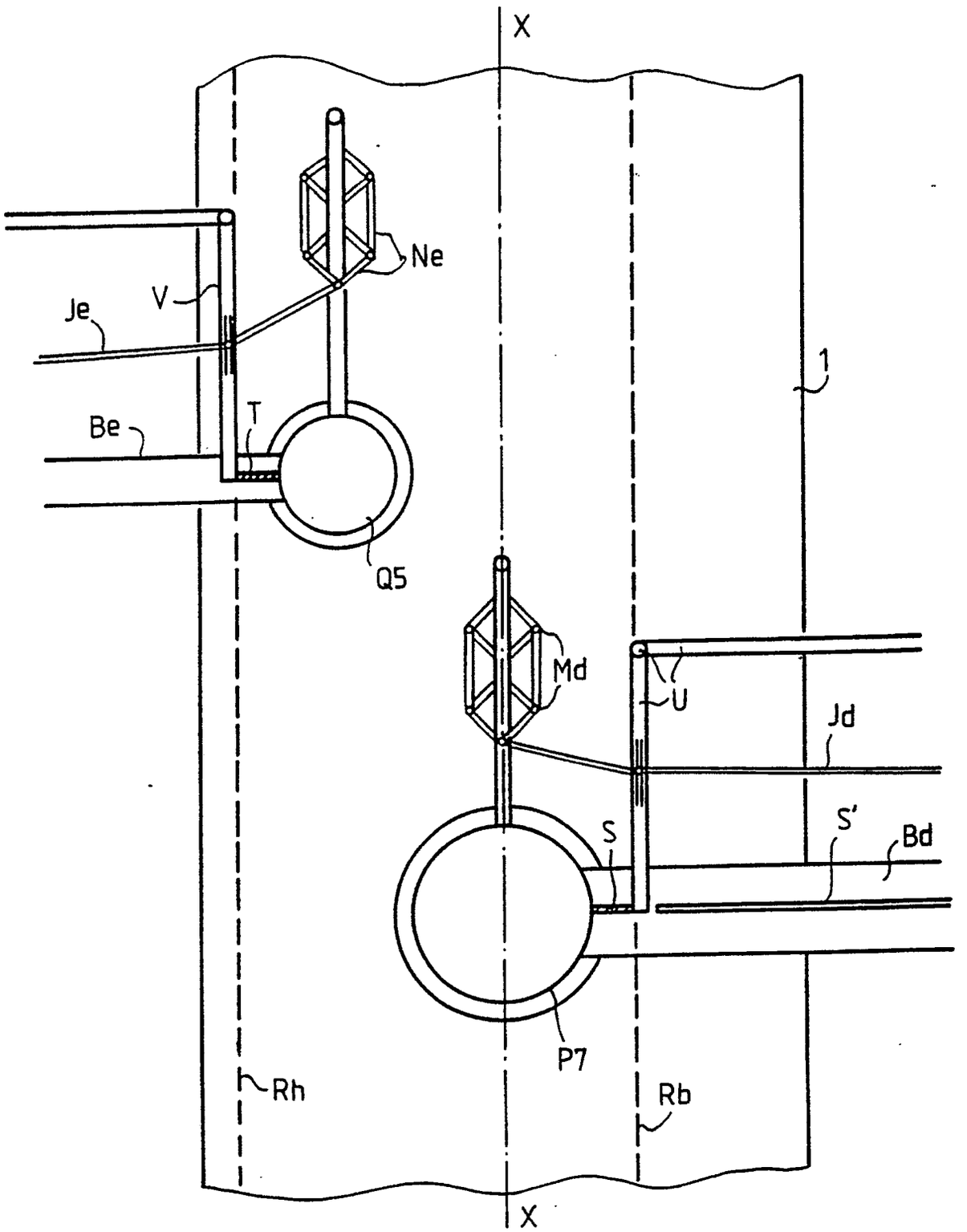


FIG_2

FIG_3



Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 1572

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 002 233 (BROWN BOVERI) * Abrégé; figures 1,5 * ---	1-5	H 01 Q 21/06 H 01 Q 3/04
A	CH-A- 256 371 (LORENZ) * Page 1, lignes 46-65; figures * ---	1,2	
A	AP-S INTERNATIONAL SYMPOSIUM 1988, ANTENNAS AND PROPAGATION, Syracuse, NY, 6-10 juin 1988, vol. II, pages 816-819, IEEE, New York, US; H. KAWAKAMI et al.: "Metal-bar supported full-wave dipole antennas (four-bay) with screen-type reflector plate" * Pages 816,817; figure 1 * ---	1,3,5	
A	US-A-2 577 469 (KUMPF) * En entier * ---	1,2,4,5	
A	FR-A-2 620 575 (THOMSON-CSF) * En entier * -----	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 01 Q

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	17-09-1990	ANGRABEIT F.F.K.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)