

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13 octobre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 16 du 19 avril 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SOCIÉTÉ TECHNIQUE D'APPLICATION
ET DE RECHERCHE ÉLECTRONIQUE. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Thierry Gartner.

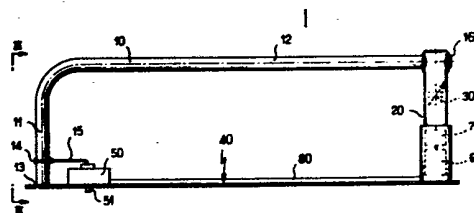
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin,
Schrimpf, Warcoin et Ahner.

⑤4 Antenne demi-boucle à accord automatique dans une large bande.

⑤7 L'antenne est du type comprenant, au-dessus d'un plan réflecteur 40, un élément rayonnant en forme de monopôle 10 replié dans un plan perpendiculaire au réflecteur, chargé à son extrémité libre 16 par un élément capacitif 30 et alimenté en un point de couplage 14, fixe et unique, situé au voisinage de son autre extrémité 13, qui est reliée à la masse.

Selon l'invention, il est également prévu : des moyens détec-
teurs 50, disposés sur la ligne d'alimentation reliant l'émetteur
au point de couplage, propres à évaluer l'accord de l'antenne
sur la fréquence d'émission, et, en cas de désaccord, à délivrer
un signal d'erreur représentatif du sens du déséquilibre; des
moyens d'asservissement 60, propres à faire varier la valeur de
l'élément capacitif pour ramener la fréquence de résonance de
l'antenne sur la fréquence d'émission, en réponse au signal
d'erreur.



La présente invention concerne une antenne du type dit "demi-boucle", c'est-à-dire constituée d'un élément rayonnant disposé au-dessus d'un plan réflecteur, en forme de monopôle replié dans un plan perpendiculaire à ce réflecteur. L'extrémité libre est chargée par un élément capacitif, le monopôle étant alimenté en un point de couplage situé au voisinage de son autre extrémité (reliée à la masse).

Une telle antenne est schématisée figure 1.

Le monopôle replié constitue, par rapport au plan réflecteur R, une inductance L qui est associée au condensateur variable C pour former un circuit oscillant. La particularité de cette antenne est que l'alimentation est réalisée en un point X de couplage, dont la position au voisinage de l'extrémité reliée à la masse est choisie pour réaliser l'adaptation en impédance de l'antenne. On forme ainsi une boucle de couplage constituée par une inductance parallèle L_p et une inductance série L_s : si le condensateur d'accord C a été réglé convenablement au préalable, les deux inductances vont se comporter comme un auto-transformateur qui ramènera toujours l'impédance de l'antenne au voisinage de sa valeur caractéristique (l'influence de l'inductance série croît avec la fréquence, alors que celle de l'inductance parallèle décroît). On réalise ainsi une auto-adaptation de l'impédance à la valeur de l'impédance caractéristique.

Cette auto-adaptation n'est cependant qu'une adaptation d'impédance ; elle nécessite toujours que le circuit résonant soit accordé, c'est-à-dire que le condensateur variable C soit préalablement ajusté et maintenu à la valeur permettant l'accord de l'antenne sur la fréquence d'émission.

Or, une telle antenne, une fois accordée, est

très sélective, ce qui fait que la moindre variation dimensionnelle (par exemple liée à une variation de température) est susceptible de produire un désaccord.

De même, il a paru souhaitable d'utiliser
5 des antennes de ce type sur une large bande de fréquence. Il faut alors refaire l'accord manuel du condensateur à chaque changement de fréquence, ou prévoir un système de commutation de plusieurs condensateurs correspondant chacun à une fréquence présélectionnée.

10 Pour s'affranchir de ces inconvénients, l'invention propose d'asservir automatiquement l'accord de l'antenne à la fréquence d'émission.

Pour cela, il est prévu des moyens détecteurs disposés sur la ligne d'alimentation reliant l'émetteur
15 au point de couplage, propres à évaluer l'accord de l'antenne sur la fréquence d'émission et, en cas de désaccord, à délivrer un signal d'erreur représentatif du sens du déséquilibre. Ces moyens détecteurs coopèrent avec des moyens d'asservissement, propres à faire varier
20 la valeur de l'élément capacitif pour ramener la fréquence de résonance de l'antenne sur la fréquence d'émission, en réponse au signal d'erreur.

Avantageusement, les moyens détecteurs comprennent un coupleur directionnel apte à délivrer des
25 tensions proportionnelles aux amplitudes des ondes incidente et réfléchie présentes sur la ligne d'alimentation, et des moyens discriminateurs de phase, aptes à déterminer, à partir de ces deux tensions, le sens du déséquilibre par rapport à une valeur d'impédance purement résistive de
30 l'antenne.

Une antenne réalisée selon ces enseignements est susceptible de couvrir par exemple la gamme 3-25 MHz de façon entièrement continue, sans aucune commutation

mécanique, et avec un auto-ajustement de l'accord de l'antenne sur la fréquence utilisée.

En outre, on constate que le phénomène d'auto-adaptation d'impédance mentionné plus haut ne joue à plein
5 que si la fréquence varie faiblement. En cas de variation importante (plusieurs octaves), un réajustement du couplage est nécessaire par un autre moyen.

Il a été proposé, pour des antennes demi-boucle multigammes à fréquences présélectionnées et commutées,
10 de prévoir une pluralité de points de couplage, commutés en même temps que la fréquence. Cette solution n'est cependant pas avantageuse du point de vue mécanique : l'antenne est plus compliquée à réaliser du fait de la multiplication des points de couplage à prévoir et des
15 dispositifs de commutation nécessaires.

Pour éviter cela, l'invention propose de prévoir, en série sur la ligne d'alimentation, un circuit oscillant série d'adaptation d'impédance sur la gamme des fréquences couvertes. Il est ainsi possible de ramener,
20 pour toute fréquence de la gamme, le taux d'ondes stationnaires à une valeur inférieure à un minimum donné.

Par ailleurs, pour ce type d'antenne, le rapport entre la fréquence d'accord maximale et la fréquence d'accord minimale est directement lié à la valeur du rapport
25 entre la valeur maximale et la valeur minimale de la capacité du condensateur d'accord. En pratique ce rapport est surtout limité par le fait que la valeur minimale de la capacité ne peut pas descendre au-dessous d'une certaine valeur ou valeur résiduelle.

Pour élargir la gamme de fréquences dans laquelle
20 on peut accorder l'antenne, l'invention propose de placer un élément inductif en parallèle avec l'élément capacitif, et d'associer à cet élément inductif des moyens pour le mettre en circuit ou hors circuit.

De cette manière, l'antenne fonctionnera dans l'une ou l'autre de deux gammes de fréquences selon que l'élément inductif est en service ou hors service.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-dessous, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

. la figure 1, déjà citée, illustre le principe de l'antenne demi-boucle,

10 . la figure 2 est une vue de côté, suivant la ligne II-II de la figure 3, de l'antenne de l'invention,

. la figure 3 est une vue de bout de la même antenne, selon la ligne III-III de la figure 2,

15 . la figure 4 est un schéma électrique expliquant la structure du système d'asservissement.

Sur les figures 2 et 3, l'élément rayonnant 10 en forme de monopôle est replié en forme de L, de manière à présenter une branche 11 verticale courte, et une branche 12 horizontale longue. La branche 11 a son 20 extrémité 13 reliée à la masse et présente, au voisinage de cette extrémité, un point de couplage 14 alimenté en signal haute fréquence par le conducteur 15.

L'autre extrémité 16 (extrémité libre) est soutenue par un mât support 20 contenant un condensateur 25 variable 30 permettant de charger cette extrémité libre ; l'armature opposée du condensateur 30 est en effet reliée à la masse, cette masse pouvant être par exemple constituée par le plan réflecteur 40 auquel est déjà mécaniquement fixée et électriquement reliée l'extrémité 13.

30 Au voisinage de l'extrémité 13 est disposé un boîtier haute fréquence, qui sera décrit plus bas, et qui permet l'alimentation en signal haute fréquence (par l'intermédiaire de la prise 51 reliée à l'émetteur) et la

détection de l'accord de l'antenne.

A l'extrémité opposée, un boîtier électronique 60 commande un servo-moteur 70 en fonction des ordres transmis par la tête haute fréquence 50. Les conducteurs
5 reliant la tête haute fréquence 50 et le boîtier électronique 60 sont de préférence disposés dans une gouttière 80 placée au-dessus du plan réflecteur 40. De cette façon, l'ensemble des éléments de l'antenne est disposé au-dessus de ce plan réflecteur (à l'exception du connecteur 51),
10 ce qui permet par exemple de la monter sur le toit d'un véhicule sans aménagement particulier, et sans qu'il soit nécessaire de réserver un emplacement libre quelconque pour loger des éléments mécaniques ou électroniques.

La figure 4 explicite la structure électrique de
15 l'antenne : le boîtier haute fréquence 50 permet de relier le brin d'alimentation 15 à l'émetteur 90. Cette liaison se fait par l'intermédiaire d'un coupleur directionnel 52 et d'un circuit oscillant d'adaptation d'impédance 51 placés en série.

20 Le coupleur directionnel délivre, de façon connue, des tensions proportionnelles aux amplitudes respectives des ondes incidente et réfléchie présentes sur la ligne d'alimentation. Ces tensions sont amplifiées dans des étages 53, et délivrées à un étage discriminateur 54 délivrant un signal différentiel d'erreur représentatif du
25 sens du déséquilibre d'accord. La tension est amplifiée par un étage 55 et transmise, par la ligne 80, au boîtier 60. Dans ce boîtier, un étage 61 transforme la tension différentielle en tension par rapport à la masse, et un
30 amplificateur 62 amplifie la tension jusqu'à une valeur suffisante pour commander la rotation du moteur d'accord du condensateur variable 30.

Il a ainsi été possible de réaliser selon les

enseignements de l'invention des antennes assurant un accord entièrement automatique sur toute l'étendue de la gamme 3-25 MHz, ou encore, dans un autre exemple, de la gamme 2-18 MHz.

5 Par ailleurs, avantageusement, il est prévu une inductance 31 disposée en parallèle avec le condensateur variable 30. Des moyens de commutation 32, par exemple commandés par un relais 63, permettent de mettre éventuellement en circuit l'inductance 31 pour disposer d'une
10 sous-gamme de fréquences supérieures.

L'inductance peut être réalisée sous forme bobinée ; elle peut être également formée par une ligne bifilaire court-circuitée, notamment court-circuitée sélectivement par le commutateur 32.

15 De préférence, l'inductance est disposée de telle sorte que son axe soit perpendiculaire à l'axe de la demi-boucle (c'est-à-dire à la normale au plan de celle-ci) de manière à réduire le couplage mutuel entre ces deux éléments.

REVENDICATIONS

1. Une antenne, du type comprenant, au-dessus d'un plan réflecteur (40), un élément rayonnant en forme de monopôle (10) replié dans un plan perpendiculaire au réflecteur, chargé à son extrémité libre (16) par un élément
5 capacitif (30) et alimenté en un point de couplage (14), fixe et unique, situé au voisinage de son autre extrémité (13), qui est reliée à la masse, caractérisée en ce qu'elle comprend également :

- 10 . des moyens détecteurs (50), disposés sur la ligne d'alimentation reliant l'émetteur (90) au point de couplage, propres à évaluer l'accord de l'antenne sur la fréquence d'émission, et, en cas de désaccord, à délivrer un signal d'erreur représentatif du sens du déséquilibre,
- 15 . des moyens d'asservissement (60), propres à faire varier la valeur de l'élément capacitif pour ramener la fréquence de résonance de l'antenne sur la fréquence d'émission, en réponse au signal d'erreur.

2. Une antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'il est en outre prévu, en série sur la
20 ligne d'alimentation, un circuit oscillant série (51) d'adaptation d'impédance sur la gamme des fréquences couvertes.

3. Une antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens détecteurs comprennent un
25 coupleur directionnel (52) apte à délivrer des tensions proportionnelles aux amplitudes des ondes incidente et réfléchie présentes sur la ligne d'alimentation, et des moyens discriminateurs de phase (53, 54, 55), aptes à déterminer, à partir de ces deux tensions, le sens du déséquilibre par
30 rapport à une valeur d'impédance purement résistive de l'antenne.

4. Une antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un élément inductif est placé en parallèle avec l'élément capacitif, et en ce qu'il est prévu des moyens pour mettre cet élément inductif en circuit ou hors circuit, de manière que l'antenne fonctionne dans l'une ou l'autre de deux gammes de fréquence selon que l'élément inductif est en circuit ou hors circuit.

5. Une antenne selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'élément inductif est disposé par rapport à l'élément rayonnant de sorte que leurs axes respectifs soient perpendiculaires.

6. Une antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'ensemble des circuits (50, 60, 70) et de leurs liaisons (80) est monté au-dessus du plan réflecteur.

7. Une antenne selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'élément capacitif (30) est incorporé à un mât (20) supportant l'extrémité libre (16) du monopôle.

8. Une antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la variation de valeur de l'élément capacitif permet d'accorder l'antenne pour des fréquences comprises entre 3 et 25 MHz.

9. Une antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la variation de valeur de l'élément capacitif permet d'accorder l'antenne pour des fréquences comprises entre 2 et 18 MHz.

