

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 921 762**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **07 06787**

51) Int Cl⁸ : **H 01 Q 9/04 (2006.01), H 01 Q 1/38**

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.09.07.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 03.04.09 Bulletin 09/14.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : UNIVERSITE DE RENNES 1 Etablissement public à caractère scientifique et culturel — FR et CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE - CNRS — FR.

72) Inventeur(s) : LE RAY GILLES, COLOMBEL FRANCK, ABDALLAH MOHAMED et HIMDI MOHAMMED.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET LE GUEN ET MAILLET.

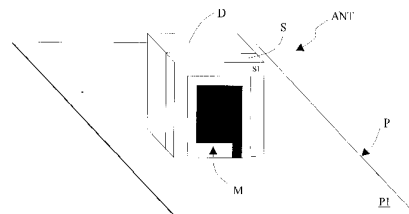
54) ANTENNE COMPACTE ET ACCORDABLE POUR TERMINAL D'EMISSION ET/OU DE RECEPTION.

57) La présente invention concerne une antenne pour un terminal d'émission et/ou de réception destiné à recevoir des signaux diffusés dans une bande de fréquences donnée lorsque que ladite antenne est excitée par un signal radiofréquence. Ladite antenne est caractérisée en ce qu'elle comprend

-un élément métallique (M) qui est imprimé sur un substrat (S) de permittivité donnée et dont la forme est adaptée pour que ledit élément métallique (M) résonne à une fréquence centrale de ladite bande de fréquences donnée lorsqu'il est excité par ledit signal radiofréquence,

-un élément diélectrique (D) de permittivité supérieure à celle dudit substrat (S) qui est en contact direct avec la face opposée à celle imprimée dudit substrat (S), et

-des éléments inductifs et capacitifs permettant l'accord en fréquence dans ladite bande de fréquence.



FR 2 921 762 - A1



La présente invention concerne une antenne pour un terminal d'émission et/ou de réception destiné à recevoir des services et/ou programmes multimédia diffusés dans une bande de fréquences donnée.

Il existe de nombreux terminaux d'émission et/ou de réception de signaux radiofréquences par exemple mobiles, tels que des téléphones, des PDA et autres ordinateurs de poche pour n'en citer que quelques-uns, qui sont équipés d'antennes leur permettant de recevoir des signaux diffusés par voie hertzienne aérienne. Ce type de signaux peut-être utilisé, par exemple, pour la diffusion de services et/ou de programmes multimédia dans le cadre d'applications aussi diverses que la téléphonie, la télévision ou autres applications, par exemple de type ferroviaire.

La forme et les dimensions d'une antenne sont déterminées selon la bande de fréquences dans laquelle les signaux sont diffusés et selon l'espace réservé pour cette antenne lorsque cette dernière est intégrée au terminal d'émission et/ou de réception.

L'antenne, objet de la présente invention, est une antenne intégrée qui est plus destinée à recevoir des signaux diffusant des services et/ou des programmes multimédias dans une bande de fréquences donnée telle que par exemple dans une plage de fréquences de la bande de fréquences UHF qui s'étend de 470 à 750 MHz.

Compte tenu de la bande de fréquences UHF et donc des longueurs d'onde importantes, les antennes de réception intégrées qui existent actuellement et qui sont définies pour une telle bande de fréquences requièrent un volume relativement important. Cependant, les fabricants de terminaux souhaitent minimiser les dimensions de leurs terminaux d'émission et/ou de réception pour des raisons commerciales et donc minimiser au maximum l'espace réservé dans ces terminaux pour loger ces antennes.

La réduction des dimensions d'une antenne existante pose le problème du maintien de ses performances. En effet, considérons qu'une antenne est constituée d'un élément métallique imprimé sur un substrat de permittivité relative donnée. La forme de l'élément métallique et la permittivité du substrat ont été choisies de manière à ce que l'élément métallique résonne à une fréquence donnée et à ce que l'antenne puisse être logée dans un volume souhaité. Il est connu qu'une telle antenne peut être réduite dimensionnellement en remplaçant le substrat de permittivité donnée par un autre substrat de permittivité plus élevée étant donné que les dimensions de l'antenne sont proportionnelles à la longueur d'onde qui elle-même est inversement proportionnelle à la permittivité du ou des matériaux qui composent l'antenne.

Cependant, la fabrication industrielle de telles antennes, et notamment l'impression de l'élément métallique sur un substrat de permittivité élevée, a un coût financier important qui se répercute sur le coût final des terminaux d'émission et/ou de réception qui utilisent ce type d'antenne.

5 Le problème technique résolu par la présente invention, est de déterminer la forme et les dimensions d'une antenne qui permet de recevoir des signaux diffusés dans une bande de fréquences donnée, qui puisse se loger dans un volume aussi réduit que possible tout en conservant un coût de fabrication raisonnable.

10 A cet effet, la présente invention concerne une antenne pour un terminal d'émission et/ou de réception destiné à recevoir des signaux diffusés dans une bande de fréquences donnée lorsque que ladite antenne est excitée par un signal radiofréquence. Ladite antenne est caractérisée en ce qu'elle comprend

15 -un élément métallique qui est imprimé sur un substrat de permittivité donnée et dont la forme est adaptée pour que ledit élément métallique résonne à une fréquence centrale appartenant à ladite bande de fréquences donnée lorsqu'il est excité par ledit signal radiofréquence, et

-un élément diélectrique de permittivité supérieure à celle dudit substrat qui est en contact direct avec la face opposée à celle imprimée dudit substrat.

20 L'élément métallique est ainsi imprimé sur un substrat de permittivité peu élevée couramment utilisé par les fabricants de circuits électroniques et de terminaux d'émission et/ou de réception. La permittivité et l'épaisseur du substrat sont fixées par le fabricant du substrat et les concepteurs de terminaux d'émission et/ou de réception choisissent souvent des substrats de faibles épaisseurs pour minimiser le poids de l'ensemble. Pour réduire les dimensions de l'antenne sur un tel substrat, il faut
25 augmenter la permittivité relative du matériau au niveau de l'élément métallique qui joue le rôle de l'antenne. Pour cela, l'idée directrice de l'invention est d'associer à ce substrat un élément diélectrique de forte permittivité permettant d'augmenter artificiellement la permittivité au niveau de l'élément métallique antennaire. La permittivité globale de l'ensemble substrat/ élément diélectrique est inférieure à la
30 permittivité de l'élément diélectrique et supérieure à la permittivité du substrat. Cette valeur globale augmente avec l'épaisseur de l'élément diélectrique. Plus l'épaisseur du substrat est faible, comparativement à l'épaisseur de l'élément diélectrique, et plus la permittivité globale se rapproche de la permittivité de l'élément diélectrique.

De plus, pour un motif de l'élément métallique donné, la fréquence de résonance de l'ensemble diminue quand la permittivité globale augmente et augmente quand la permittivité globale diminue.

5 La faible taille de l'élément métallique imprimé fait que sa fréquence de résonance se situe bien au-dessus de la bande de fréquence UHF visée. Pour ramener cette fréquence de résonance dans la bande souhaitée, il faut par conséquent choisir un élément diélectrique dont la valeur de permittivité permet d'augmenter la permittivité globale au niveau de cet élément métallique.

10 Selon un mode de réalisation de l'antenne, le substrat et l'élément diélectrique sont collés.

Selon une autre caractéristique de l'antenne, l'ensemble constitué du substrat et de l'élément diélectrique est en relation avec un élément, dit d'adaptation de l'antenne, qui comporte une face dont la surface est métallisée.

15 Selon un mode de réalisation de l'antenne, l'ensemble substrat et élément diélectrique est posé sur la surface métallisée dudit élément d'adaptation de l'antenne.

Selon un autre mode de réalisation, l'ensemble substrat et élément diélectrique est prolongé par l'élément d'adaptation de l'antenne.

20 Selon un mode de réalisation de l'antenne, l'élément métallique de l'antenne comprend une partie pleine dite centrale qui est destinée à être excitée par un signal radiofréquence en un point dit d'excitation situé sur un bord de ladite partie centrale et une partie dite périphérique qui entoure ladite partie centrale à l'exception dudit bord. De plus, lesdites parties périphérique et centrale sont à une distance qui leur permet d'être couplées électromagnétiquement entre elles lorsque ladite partie centrale est excitée en son point d'excitation par un signal radiofréquence.

25 Selon un mode de réalisation, l'ensemble constitué du substrat et de l'élément diélectrique étant en relation avec un élément, dit d'adaptation de l'antenne, qui comporte une face métallisée, ladite partie périphérique est constituée de trois brins de largeur différente qui forment un U et dont les deux extrémités sont reliées à un même potentiel de masse situé sur la surface métallisée de l'élément d'adaptation de
30 l'antenne.

Selon une autre caractéristique de l'antenne, l'un desdits trois brins de la partie périphérique étant prolongé par un autre brin et les deux dits brins étant séparés par un espace, l'antenne comprend un élément capacitif qui est logé dans ledit espace et la

valeur de capacité dudit élément capacitif varie en fonction de la valeur d'une tension continue appliquée à cet élément.

Cette caractéristique est particulièrement avantageuse car elle permet d'accorder la fréquence de résonance de l'antenne, c'est-à-dire de choisir la fréquence centrale de la bande de fréquences de réception de l'antenne. En effet, dans le cas où le terminal
5 d'émission et/ou de réception est susceptible de recevoir des services et/ou programmes multimédia qui sont chacun diffusés dans une bande de fréquences différente, telle que par exemple dans une plage de fréquences relativement étroite (de l'ordre de 8 MHz) d'une bande de fréquences donnée plus large (la bande de
10 fréquences UHF), il est avantageux de pouvoir modifier le comportement radiofréquence de cette antenne afin qu'elle résonne à la fréquence centrale de cette nouvelle plage de fréquences sur laquelle est diffusé un service et/ou programme multimédia souhaité.

Selon une variante de l'antenne, ledit substrat étant appelé premier substrat,
15 l'antenne comporte un second substrat, sur lequel est imprimé un second élément métallique identique à celui imprimé sur le premier substrat, et qui est en contact direct avec la face de l'élément diélectrique qui est opposée à celle qui est déjà en contact avec le premier substrat.

Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux car il permet d'obtenir
20 de la diversité d'antenne. En effet, l'élément diélectrique de haute permittivité est commun à deux antennes qui peuvent avoir une orientation différente. Ces deux antennes peuvent alors recevoir plusieurs signaux issus d'un signal initial. Durant leur propagation, les signaux émis par un émetteur principal subissent des altérations dues aux réflexions multiples en particulier en milieu urbain. Ceci conduit à l'obtention de
25 multiples trajets. Le signal initial peut alors venir de plusieurs directions avec des caractéristiques de phase et d'amplitude différentes. Un traitement électronique associé à ces antennes permet alors de choisir quel est parmi les signaux reçus celui à choisir pour obtenir la meilleure qualité du service et/ou programme multimédia diffusé.

30 Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 qui représente une vue d'ensemble en perspective d'un mode de réalisation de l'antenne selon la présente invention,

la Fig. 2 qui représente une variante du mode de réalisation de l'antenne de la Fig. 1,

5 la Fig. 3 qui représente les détails de l'élément métallique du mode de réalisation de l'antenne de la Fig. 1,

la Fig. 3bis qui représente un détail de l'élément métallique de la Fig. 3 montrant le positionnement des éléments de capacité variable sur cet élément,

10 la Fig. 4 qui représente des mesures du coefficient de réflexion de l'antenne en fonction de la valeur de tension continue appliqué aux bornes de deux éléments à capacité variable, et

la Fig. 5 qui représente une variante de l'antenne de la Fig. 1.

Par la suite, nous donnerons les dimensions de l'antenne telle qu'elle a été réalisée pour la réception de signaux diffusés dans une plage de fréquences de largeur
15 8MHz de la bande de fréquences UHF. Pour rappeler que ces dimensions ne correspondent qu'à ce mode particulier de réalisation de l'antenne, nous emploierons l'expression de préférence. De plus, ces dimensions peuvent varier selon la bande de fréquences visée ou selon quelques variations dues, notamment, à des impératifs de fabrication.

20 La Fig. 1 représente une vue d'ensemble en perspective de l'antenne ANT selon un mode de réalisation de la présente invention. L'antenne ANT comprend un substrat S de forme parallélépipédique rectangle et d'une permittivité relative donnée. La longueur et la largeur du substrat S sont de préférence égales à 25 mm et l'épaisseur du substrat S est de préférence égale à 0,8 mm.

25 L'antenne ANT comprend également un élément diélectrique D également de forme parallélépipédique rectangle et d'une permittivité relative de valeur supérieure à celle du substrat S. La longueur et la largeur de l'élément diélectrique D sont de préférence égales à 25 mm et l'épaisseur est de préférence égale à 1,8 mm.

30 Selon un mode de réalisation de l'antenne ANT, l'élément diélectrique D est une céramique.

Sur une face S_1 du substrat S, en l'occurrence la face du substrat S qui est visible sur la Fig. 1, est imprimé un élément métallique M dont les détails de forme et de dimensions sont donnés à la Fig. 2 dans le cas où l'antenne est prévue pour résonner à

la fréquence centrale d'une plage de fréquences de largeur 8MHz de la bande de fréquences UHF.

La face opposée à la surface S_1 est en contact direct avec une face de l'élément diélectrique D. Selon un mode de réalisation de l'antenne ANT, le substrat S et
5 l'élément diélectrique D sont collés.

Selon une autre caractéristique de l'antenne, l'ensemble constitué du substrat S et de l'élément diélectrique D est en relation avec un élément P, dit d'adaptation du gain d'antenne, qui comporte une face dont la surface P_1 est métallisée. L'élément P est dit d'adaptation du gain d'antenne car la surface P_1 est définie de manière à
10 conserver une adaptation d'antenne correcte autour de 50 ohms, c'est-à-dire à maintenir une valeur du coefficient de réflexion de l'antenne inférieure (-11,...-20, -30,... dB) à une valeur donnée, fixée de préférence à -10 dB (1/10 de la puissance incidente). Le maintien d'une valeur d'adaptation de l'antenne dans ces limites permet
15 d'éviter l'utilisation d'un filtre d'adaptation. Cet élément P est par exemple un circuit imprimé dont une de ses faces est entièrement métallisée.

Selon le mode de réalisation de la Fig. 1, l'ensemble constitué du substrat S et de l'élément diélectrique D est posé sur la surface métallisée P_1 de l'élément d'adaptation du gain de l'antenne P.

Selon un autre mode de réalisation, l'élément P est dans le prolongement du
20 substrat S. Selon l'illustration de la Fig. 2, l'élément P est en contact avec un des bords BO du substrat S mais selon d'autres variantes, l'élément P peut être en contact avec un autre bord du substrat S.

Selon le mode de réalisation de la Fig. 1 ou l'une des variantes décrites en relation avec la Fig. 2, la surface P_1 est à un potentiel de masse. On peut noter que
25 dans le cas de la Fig. 1, à la fois le substrat S et l'élément diélectrique D, bien que posés sur la surface P_1 , ne sont pas soumis à un potentiel particulier et ne sont pas au potentiel de masse.

La Fig. 3 représente les détails de l'élément métallique M du mode de réalisation de l'antenne ANT de la Fig. 1.

30 L'élément métallique M comprend une partie centrale pleine qui se situe approximativement au milieu de la face S_1 et qui comprend deux parties référencées l_1 et l_2 jointives, de formes rectangulaires, de largeurs égales, de préférence, respectivement à 11mm et 4,5mm et de longueurs égales, de préférence, respectivement à 14,5mm et 4mm.

La partie l_2 s'étend jusqu'à un bord BO_1 de la face S_1 . Le terme pleine signifie que la surface des parties l_1 et l_2 sur la face S_1 est entièrement métallisée. La partie l_2 comporte un point d'excitation qui permet d'exciter cette partie par un signal radiofréquence. Pour cela, un orifice est aménagé dans l'élément P pour permettre le passage d'un élément de connexion (non représenté) qui achemine le signal radiofréquence jusqu'au point d'excitation.

L'élément métallique M comporte également une partie dite périphérique qui entoure la partie centrale à l'exception du bord BO_1 qui comporte le point d'excitation. La partie périphérique est en forme de U et est essentiellement constituée de trois brins B_1 , B_2 et B_3 qui ont chacun une largeur différente.

De plus, l'élément d'adaptation de l'antenne P, lorsqu'il est présent, est positionné par rapport à la partie périphérique de l'antenne de manière à ce que les deux extrémités de la forme en U soient reliées à un même potentiel de masse sur la surface métallisée P1 de l'élément P.

Le brin B_1 forme la majeure partie de la première branche de la forme en U. Il débute à proximité du bord opposé au bord BO_1 et s'étend sur une longueur de préférence égale à 12,6 mm. Le brin B_1 est prolongé en direction du bord BO_1 par les brins B_5 , B_6 et B_7 séparés deux à deux par un espace. Les brins B_5 et B_6 ont une largeur de préférence égale à 2mm et le brin B_7 qui s'étend jusqu'au bord BO_1 a une largeur de préférence égale à 4mm.

Le brin B_2 forme la jonction entre les deux branches de la forme en U. Le brin B_2 a une largeur égale de préférence à 0,5mm et une longueur égale de préférence à 14mm. Ce brin s'étend linéairement d'une extrémité du brin B_1 jusqu'à une extrémité du brin B_3 et perpendiculairement à ces deux brins. Le brin B_2 se situe à une distance par rapport à la partie l_1 de manière à ce qu'il soit couplé électromagnétiquement avec cette partie lorsque celle-ci est excitée par un signal radiofréquence. Cette distance est de préférence égale à 2mm.

Le brin B_3 forme la seconde branche de la forme en U. Le brin B_3 s'étend perpendiculairement au brin B_2 en direction du bord BO_1 sur une distance égale de préférence à 15,7 mm. Le brin B_2 est prolongé par le brin B_4 qui s'étend jusqu'au bord BO_1 et qui a, de préférence, une largeur de 2mm.

Les brins B_4 et B_7 sont destinés à être reliés au potentiel de masse. Pour cela, les brins B_4 et B_7 sont soudés sur la face S_1 de l'élément P.

Les brins B_1 , B_5 , B_6 et B_7 sont situés à une distance de la partie centrale qui leur permet d'être couplés électromagnétiquement avec elle lorsque celle-ci est excitée par un signal radiofréquence. Ces brins sont à une distance égale de préférence à 1 mm de la partie centrale.

5 Les brins B_1 et B_5 (B_5 , B_6) sont séparés d'un espace égal de préférence à 0,3mm. Chacun de ces deux espaces a été aménagé afin de pouvoir loger un élément capacitif $C1$ et $C2$ (représenté à la Fig. 3bis) dont la valeur de capacité varie en fonction de la valeur d'une tension continue appliquée à ces deux éléments. Ce type d'élément, dit à capacité variable, est connu de l'état de la technique sous le nom de diode varicap.

10 Selon la Fig. 3bis, l'élément $C1$ est logé dans l'espace formé entre les brins B_1 et B_5 et l'élément $C2$ est logé dans l'espace formé entre les brins B_5 et B_6 .

L'orifice aménagé dans l'élément P permet le passage d'un élément de connexion (non représenté) qui achemine la tension continue jusqu'aux éléments à capacité variable $C1$ et $C2$.

15 Les brins B_6 et B_7 sont séparés d'un espace de préférence égal à 0,3mm. Cet espace a été aménagé afin de pouvoir loger un élément inductif $L1$ dont la valeur permet de diminuer la fréquence de résonance de l'ensemble constitué par les éléments B_1 , B_2 et B_3 . L'association série de l'élément selfique $L1$ avec les éléments de l'antenne permet l'utilisation de l'ensemble à une fréquence plus basse que celle
20 prévue pour l'antenne seule.

Les brins B_3 et $B4$ sont séparés d'un espace de préférence égal à 0,3mm. Cet espace permet aussi de diminuer la fréquence de résonance de l'ensemble constitué par les éléments B_1 , B_2 et B_3 .

L'antenne ANT, telle que décrite aux Figs. 3 et 3bis, est prévue pour être
25 équipée des deux éléments à capacité variable $C1$ et $C2$. Dans ce cas, des éléments selfiques $L2$ et $L3$ de forte valeur sont placés entre le brin B_5 et la partie l_1 tel que représenté à la Fig. 3bis, et entre les brins B_3 et B_4 de manière à assurer le même potentiel continu aux éléments à capacité variable $C1$ et $C2$ sachant que les brins B_7 et B_4 sont reliés au potentiel de masse. Il est bien entendu que pour cette configuration,
30 le potentiel continu est acheminé par la partie centrale et le point d'excitation radiofréquences. Une variante de l'antenne ANT serait de ne l'équiper que d'un seul élément à capacité variable logé dans un des deux espaces, par exemple celui entre les brins B_5 et B_6 et en reliant entre eux les brins B_1 et B_5 afin de combler l'espace non

utilisé entre ces brins. Dans ce cas, il n'y a pas d'élément selfique L3 entre les brins B₃ et B₄.

Comme on l'a vu précédemment, les dimensions de l'antenne ANT, et notamment celles de l'élément métallique M, ont été données pour que l'antenne résonne dans une plage de fréquences de 8 MHz de la bande de fréquences UHF. Une telle antenne permet ainsi de recevoir un service et/ou un programme multimédia diffusé dans cette plage de fréquences de 8 MHz. Afin que l'antenne puisse également recevoir un service et/ou programme multimédia dans une plage de fréquences de la bande de fréquences UHF autre que celle pour laquelle elle a été déterminée initialement, il est nécessaire d'accorder l'antenne sur cette autre plage de fréquences. C'est le rôle des éléments à capacité variable C1 et C2 situés dans les espaces prévus.

La Fig. 4 représente un diagramme des mesures du coefficient de réflexion de l'antenne ANT en fonction de la valeur de tension continue appliquée aux bornes des éléments à capacité variable C1 et C2.

L'antenne a été réalisée selon un mode particulier pour résonner dans une plage de fréquences de 8 MHz centrée autour de la fréquence 480MHz qui correspond au cas où la valeur de la tension continue est nulle (0V). Lorsque la tension continue présente une valeur de 5,3 volts, la fréquence centrale de la plage de fréquences devient égale à 500 MHz, lorsque la valeur de la tension continue évolue, cette fréquence centrale évolue également dans la bande de fréquences UHF pour atteindre, selon l'exemple de la Fig. 4, la valeur de 700 MHz lorsque la tension continue vaut 29,8 volts.

L'antenne a également été réalisée avec une diode varicap différente, la fréquence centrale évoluant alors entre 480 MHz et 700 MHz lorsque la tension continue varie de 0 à 6 volts.

Ainsi, l'accord de l'antenne ANT est contrôlé par la valeur de la tension continue appliquée aux éléments de capacité variable C1 et C2 permettant ainsi à l'antenne ANT de résonner à la fréquence centrale d'une quelconque plage de fréquences de largeur 8 MHz de la bande UHF.

Il est ainsi possible, par exemple, selon le service et/ou le programme multimédia qu'un utilisateur du terminal d'émission et/ou de réception désire recevoir, de déterminer par des moyens de contrôle de la tension continue (non représentés) pour accorder l'antenne ANT sur la plage de fréquences correspondante sur laquelle ce service et/ou programme multimédia est diffusé.

Quel que soit l'accord en fréquences choisi de l'antenne ANT, l'antenne ANT conserve une adaptation en impédance qui évolue peu autour de la valeur de 50 ohms.

On peut noter que l'antenne ANT est également équipée d'éléments inductifs qui participent à l'accord en fréquence de l'antenne ANT entre les brins B_6 et B_7 , et
5 d'éléments inductifs entre les brins B_3 et B_4 et entre le brin B_5 et la partie I_1 qui contribuent à l'acheminement de la tension continue jusqu'aux éléments à capacité variable $C1$ et $C2$. La valeur des éléments inductifs $L2$ et $L3$ servant à l'acheminement de la tension continue est suffisamment élevée pour que les impédances de ces éléments ne perturbent pas les couplages électromagnétiques entre les éléments
10 métalliques de l'antenne.

Certains autres éléments inductifs et autres éléments à capacité variable peuvent éventuellement être utilisés afin d'accorder précisément en fréquence l'antenne dans une bande de fréquence donnée. Pour cela, il est nécessaire que le coefficient de qualité de l'ensemble de ces éléments soit inférieur au coefficient de qualité de
15 l'antenne ANT. En effet, le coefficient de qualité de l'antenne ANT détermine la largeur de bande de fréquences instantanée. Un coefficient de qualité de l'ensemble éléments/antenne qui serait plus élevé réduirait cette largeur de bande passante.

L'antenne ANT ainsi constituée résonne à une fréquence centrale d'une bande de fréquences donnée lorsqu'un signal radiofréquence est appliqué au point
20 d'excitation de la partie centrale.

L'inventeur a observé que l'antenne ANT présentait un diagramme de rayonnement surprenant. En effet, il est connu qu'un antagonisme existe entre obtenir une antenne de petites dimensions et obtenir une antenne directive qui procure le plus souvent de meilleures performances en terme de gain qu'une antenne qui ne serait pas
25 directive. On aurait pu s'attendre que l'antenne ANT, du fait de ses dimensions réduites, présente un diagramme de rayonnement comportant des lobes de formes similaires, chacun de ces lobes étant relatif à l'un des brins B_1 , B_2 et B_3 . Cependant, le lobe relatif au brin B_2 est plus prononcé que les deux autres lobes procurant ainsi à l'antenne ANT un caractère directif surprenant et par voie de conséquence des performances d'antenne accrues par rapport à celles des antennes actuelles. Cet effet
30 serait dû, notamment, aux largeurs différentes des brins B_1 , B_2 et B_3 .

Selon une variante de l'antenne représentée à la Fig. 5, l'antenne ANT comporte un second substrat T, sur lequel est imprimé un élément métallique N identique à l'élément métallique M représenté à la Fig. 3.

Le substrat T est en contact direct avec la face de l'élément diélectrique D qui est opposée à celle qui est en contact avec le substrat S.

REVENDICATIONS

- 1) Antenne pour un terminal d'émission et/ou de réception destiné à recevoir des signaux diffusés dans une bande de fréquences donnée lorsque que ladite antenne est excitée par un signal radiofréquence, caractérisée en ce qu'elle comprend
- 5 -un élément métallique (M) qui est imprimé sur un substrat (S) de permittivité donnée et dont la forme est adaptée pour que ledit élément métallique (M) résonne à une fréquence centrale de ladite bande de fréquences donnée lorsqu'il est excité par ledit signal radiofréquence, et
- 10 -un élément diélectrique (D) de permittivité supérieure à celle dudit substrat (S) qui est en contact direct avec la face opposée à celle imprimée dudit substrat (S).
- 2) Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le substrat (S) et l'élément diélectrique (D) sont collés.
- 15
- 3) Antenne selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'ensemble substrat (S) et élément diélectrique (D) est en relation avec un élément (P), dit d'adaptation du gain d'antenne, qui comporte une face dont la surface est métallisée (P₁).
- 20
- 4) Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'ensemble substrat (S) et élément diélectrique (D) est posé sur ladite surface métallisée (P₁) de l'élément d'adaptation du gain d'antenne (P).
- 25
- 5) Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'ensemble substrat (S) et élément diélectrique (D) est prolongé par l'élément d'adaptation du gain d'antenne (P).
- 30
- 6) Antenne selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'élément métallique (M) comprend une partie pleine dite centrale qui est destinée à être excitée par un signal radiofréquence en un point dit d'excitation situé sur un bord (BO₁) de ladite partie centrale et une partie dite périphérique qui entoure ladite partie centrale à l'exception dudit bord (BO₁), lesdites parties périphérique et centrale étant à une

distance qui leur permet d'être couplées électromagnétiquement entre elles lorsque ladite partie centrale est excitée en son point d'excitation par un signal radiofréquence.

5 7) Antenne selon la revendication 6, l'ensemble substrat (S) et élément diélectrique (D) étant en relation avec un élément (P), dit d'adaptation du gain d'antenne, qui comporte une face métallisée (P_1), caractérisée en ce que ladite partie périphérique est constituée de trois brins (B_1 , B_2 et B_3) de largeur différente qui forment un U et dont les deux extrémités sont reliées à un même potentiel de masse situé sur la surface métallisée (P_1) de l'élément d'adaptation du gain d'antenne (P).

10

8) Antenne selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'un desdits trois brins (B_1) de la partie périphérique étant prolongé par un autre brin (B_5) et les deux dits brins étant séparés par un espace, l'antenne comprend un élément capacitif (C_1) qui est logé dans ledit espace et la valeur de capacité dudit élément capacitif varie en fonction de la valeur d'une tension continue appliquée à cet élément.

15

9) Antenne selon l'une des revendications précédentes, ledit substrat étant appelé premier substrat, caractérisé en ce que l'antenne comporte un second substrat, sur lequel est imprimé un second élément métallique identique à celui imprimé sur le premier substrat, et qui est en contact direct avec la face de l'élément diélectrique qui est opposée à celle qui est déjà en contact avec le premier substrat.

20

10) Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que l'élément diélectrique est une céramique.

25

11) Antenne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte des éléments inductifs et/ou à capacité variable prévus pour accorder finement en fréquence l'antenne dans une bande de fréquences donnée, le coefficient de qualité de l'ensemble desdits éléments étant inférieur au coefficient de qualité de l'antenne.

30

PL 1/5

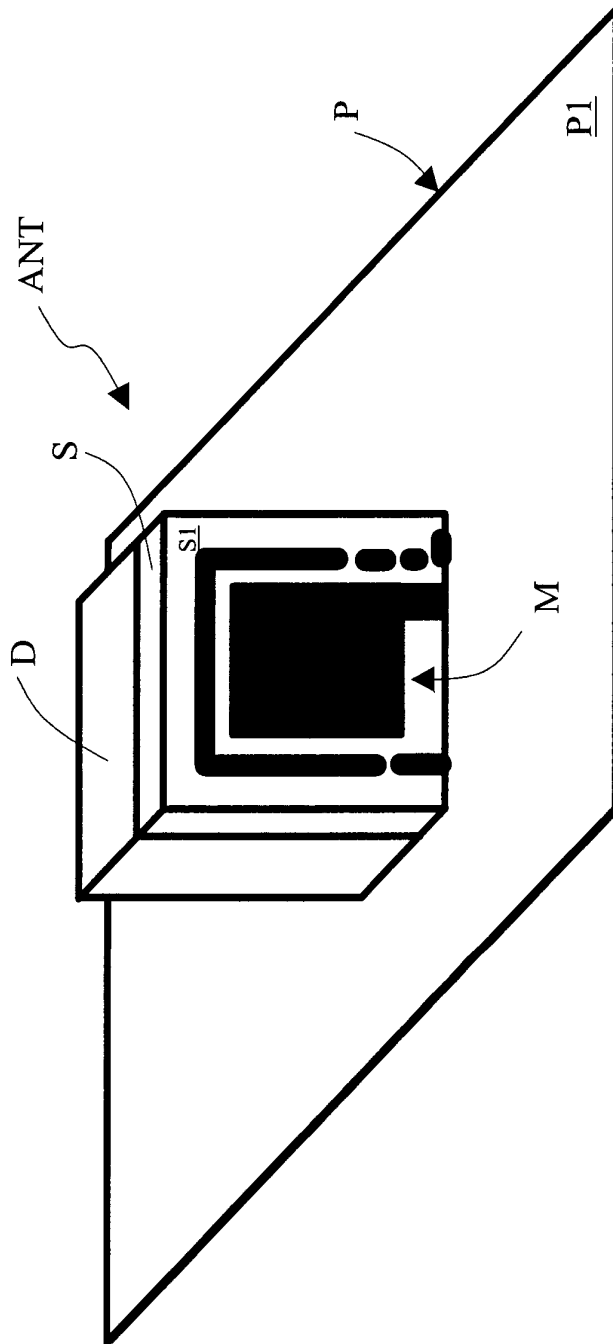


Fig. 1

PL 2/5

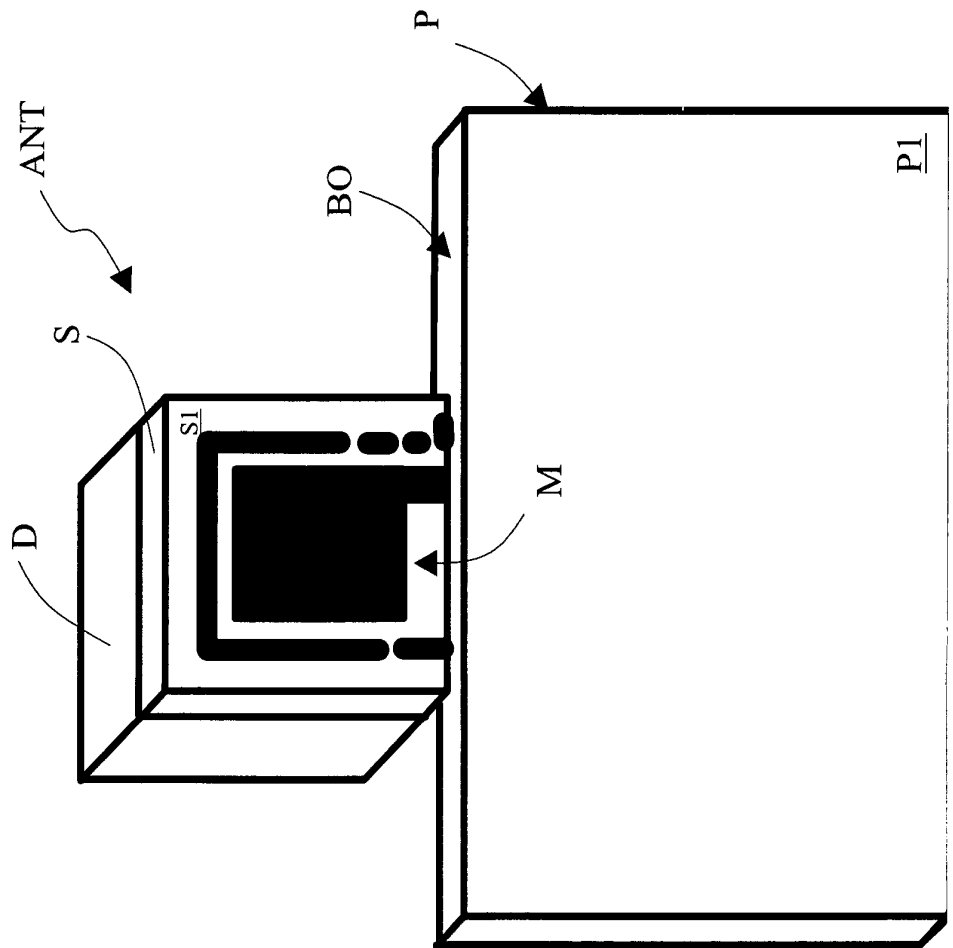


Fig. 2

PL 3/5

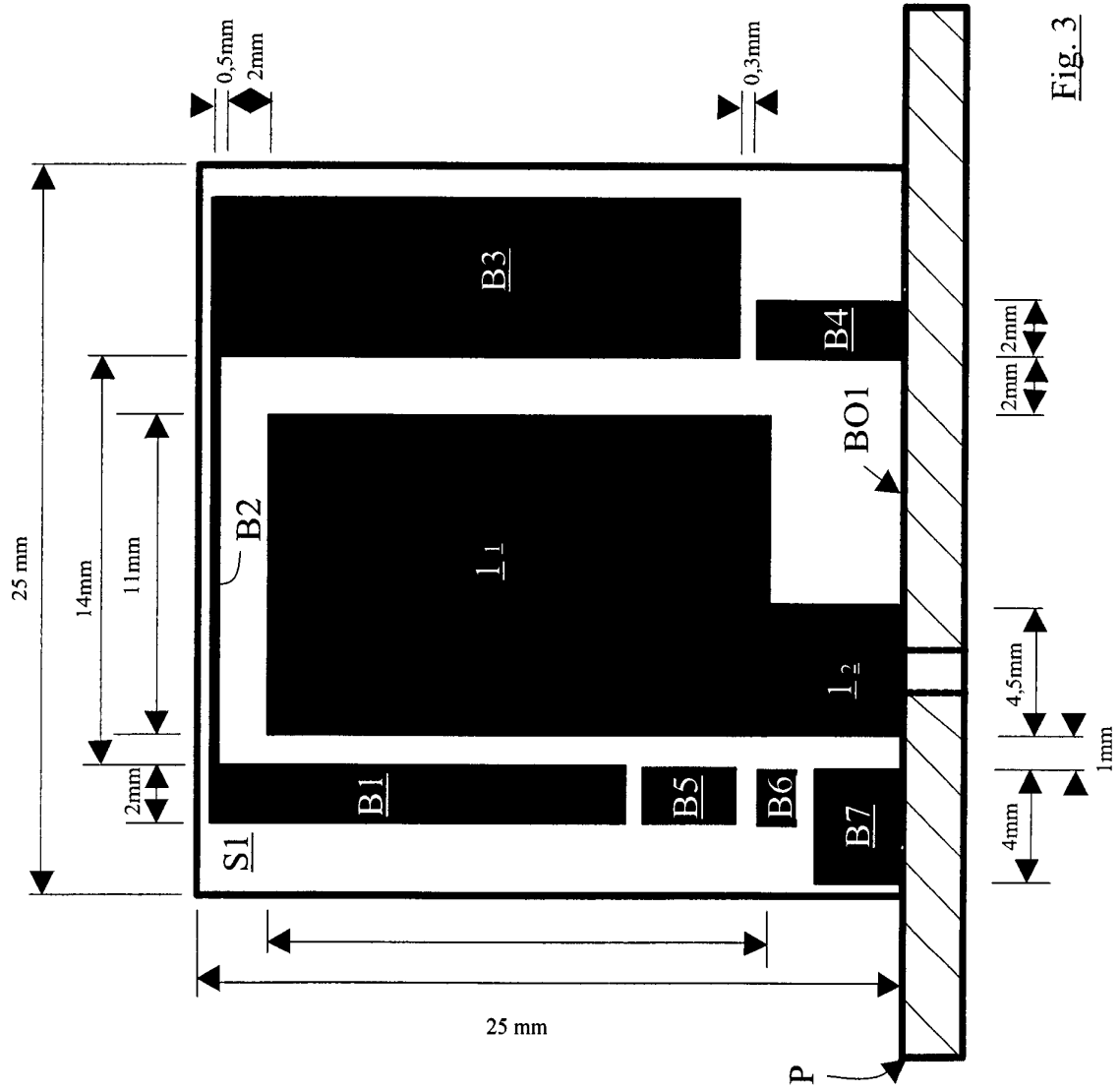


Fig. 3

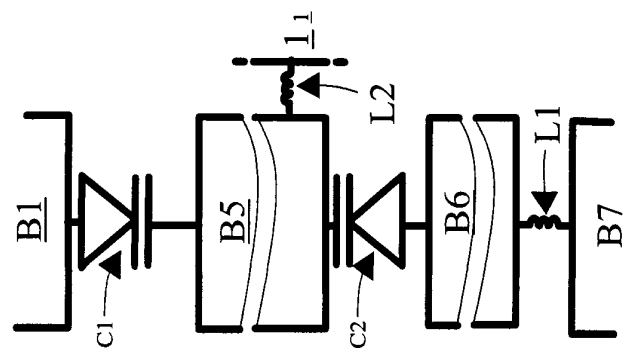
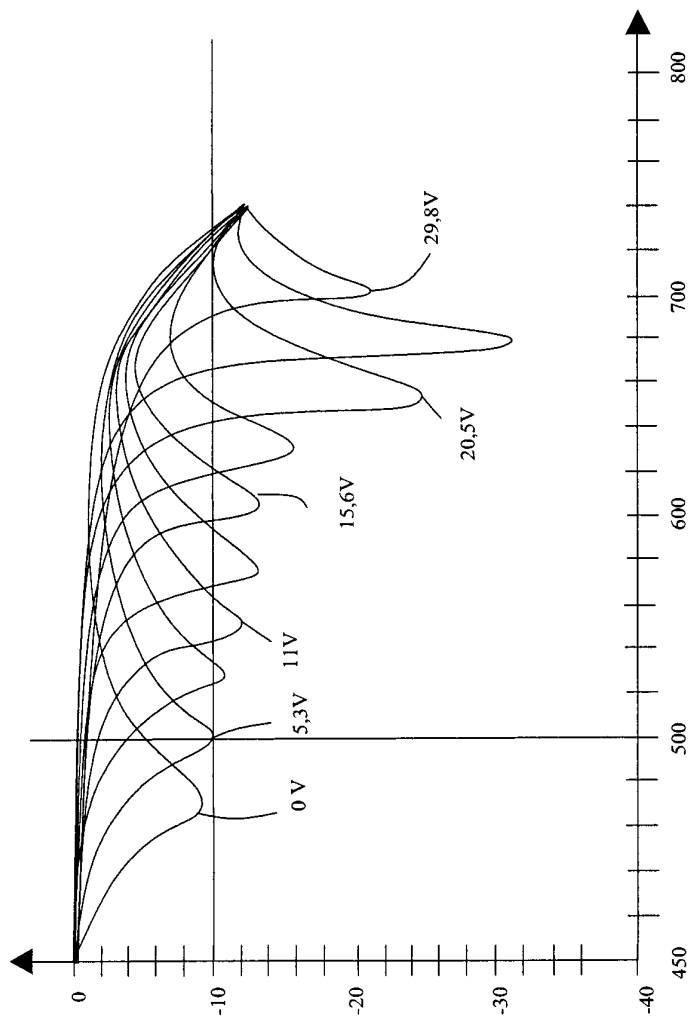


Fig. 3bis

PL 4/5

Fig. 4

PL5/5

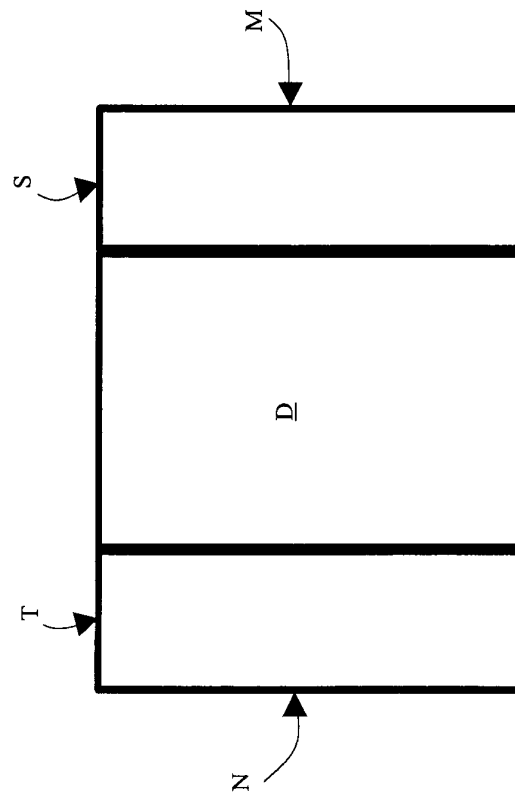


Fig. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 700320
FR 0706787

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2006/176220 A1 (TAMAOKA HIROYUKI [JP]) 10 août 2006 (2006-08-10)	1-5,9,10	H01Q9/04 H01Q1/38
Y	* alinéas [0063], [0118], [0119], [0122]; figure 1 *	6,11	
Y	----- WO 2004/059788 A (SOCAPEX AMPHENOL [FR]; LECLERC DANIEL [FR]; ANNABI AYOUB [FR]; ROLAND) 15 juillet 2004 (2004-07-15) * le document en entier *	6,11	
A	----- EP 1 734 659 A (HITACHI LTD [JP]; HITACHI MEDIA ELECTRON KK [JP]; HITACHI CABLE [JP]) 20 décembre 2006 (2006-12-20) * le document en entier *	1-11	
A	----- EP 1 248 316 A (MURATA MANUFACTURING CO [JP]) 9 octobre 2002 (2002-10-09) * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mai 2008		Moumen, Abderrahim	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0706787 FA 700320**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16-05-2008**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006176220 A1	10-08-2006	CN 1906807 A	31-01-2007
		WO 2005101574 A1	27-10-2005
		JP 3895737 B2	22-03-2007
		JP 2005303637 A	27-10-2005
		KR 20060102341 A	27-09-2006

WO 2004059788 A	15-07-2004	AU 2003303409 A1	22-07-2004
		CN 1729592 A	01-02-2006
		EP 1576696 A1	21-09-2005
		FR 2849288 A1	25-06-2004
		JP 2006512003 T	06-04-2006
		KR 20050085870 A	29-08-2005
		US 2004119651 A1	24-06-2004

EP 1734659 A	20-12-2006	CN 1878254 A	13-12-2006
		JP 2006345042 A	21-12-2006
		US 2006279469 A1	14-12-2006

EP 1248316 A	09-10-2002	DE 60203663 D1	19-05-2005
		DE 60203663 T2	09-03-2006
		JP 2002299933 A	11-10-2002
		US 2002140610 A1	03-10-2002
