

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : **2 865 071**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **04 50062**

51) Int Cl<sup>7</sup> : H 01 Q 1/24, H 04 Q 7/32, H 01 Q 21/00

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 09.01.04.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.07.05 Bulletin 05/28.

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) : SAGEM SA Société anonyme — FR.

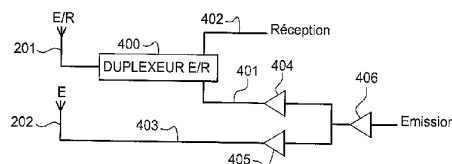
72) Inventeur(s) : ROMAO FERNANDO.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN SCHIHIN.

54) PROCÉDE DE DIMINUTION D'UNE PUISSANCE EMISE LOCALEMENT PAR UN TELEPHONE MOBILE.

57) Dans l'invention, on propose de multiplier le nombre d'antennes d'un téléphone mobile utilisées pour l'émission de signaux, et d'utiliser au moins deux de ces antennes pour créer plusieurs points chauds sur lesquels sera mesuré le SAR. On propose ainsi, dans l'invention soit d'utiliser simultanément plusieurs antennes pour l'émission, soit d'alterner les antennes effectivement utilisées pour l'émission, l'alternance étant telle que sur la durée d'une période de mesure du rayonnement prise en compte pour calculer le SAR, au moins deux antennes sont utilisées, de préférence dans des proportions comparables afin de créer des points chauds sur lesquels la puissance de rayonnement est approximativement similaire, de telle sorte que ledit rayonnement maximal observé en un point est diminué de façon optimale. En multipliant le nombre de points chauds par un facteur X, on divise, en moyenne, le SAR mesuré par ce même facteur X



FR 2 865 071 - A1



Procédé de diminution d'une puissance émise localement par un téléphone mobile.

#### DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 La présente invention a pour objet un procédé de diminution d'une puissance émise localement par un téléphone mobile. L'invention concerne également un téléphone mobile comportant les moyens nécessaires pour mettre en œuvre un tel procédé de diminution de la puissance d'émission.

L'invention a notamment pour but de proposer un procédé permettant de  
10 diminuer un niveau de rayonnement au niveau de zones spatiales particulières, appelées points chauds, utilisées pour déterminer une puissance de rayonnement dégagée par le téléphone mobile.

Le domaine de l'invention est, d'une façon générale, celui de la téléphonie mobile. Les téléphones mobiles émettent des rayonnements électromagnétiques lors d'une communication. Les utilisateurs passent un  
15 temps croissant avec un téléphone mobile à l'oreille, ou à proximité directe du corps par exemple dans des poches de chemise ou de pantalon, et des organismes de recherche évaluent des effets possibles sur la santé. L'effet identifié à ce jour est l'échauffement thermique de zones du corps, plus  
20 particulièrement du cerveau, proches de l'appareil. On caractérise cet effet par la puissance massique absorbée thermiquement par une matière représentative des tissus biologiques placée contre l'appareil dans les conditions d'utilisation. Cette quantité est nommée DAS (débit absorption spécifique) ou SAR (Specific Absorption Rate). Elle est moyennée sur une  
25 certaine durée simulant le filtrage opéré par la matière biologique du fait de sa capacité calorifique et de l'évacuation de chaleur par la circulation sanguine. L'ICNIRP (International Commission Non Ionising Radio Protection) recommande de ne pas dépasser un taux SAR de 2 watts par kilo, si seule la tête ou la poitrine est exposée aux rayonnements, et un taux SAR de 0,08 watts  
30 par kilo si l'ensemble du corps est exposé.

Plus précisément, la procédure de mesure du SAR s'attache à déterminer un emplacement, une zone spatiale, où la puissance absorbée par le corps humain est maximale. On appelle une telle zone un "point chaud". La  
figure 1 montre un téléphone mobile 100, muni d'une antenne 101, qui, placé à  
35 proximité d'une tête 102 d'un utilisateur, produit un tel point chaud 103. Une fois

## 2

que le point chaud produit par un téléphone est déterminé, on obtient le SAR en mesurant à cet endroit la puissance absorbée par une certaine quantité 104 de tissu humain, typiquement 1 gramme ou 10 grammes selon les normes considérées, centrée sur ce point chaud, et en faisant la moyenne, typiquement  
5 sur 6 minutes, de la puissance mesurée.

Aujourd'hui les téléphones mobiles utilisés pour des communications de type vocales, c'est à dire entre deux interlocuteurs qui souhaitent uniquement converser, respectent les taux ICNIRP sans grande difficulté ni surcoût. En effet la puissance émise par le téléphone mobile pour les communications de type  
10 vocales, effectuées par exemple selon la norme GSM avec un système TDMA, est actuellement au maximum de 2 watts, et dans une trame d'émission comportant typiquement 8 fenêtres temporelles, ou slots, une seule fenêtre temporelle sur les huit est effectivement utilisée pour émettre les données vocales et/ou de signalisation nécessaires à la communication. Les  
15 constructeurs de téléphones mobiles apportent également quelques améliorations par divers dispositifs, par exemple en favorisant un champ d'émission de l'antenne dans la direction opposée au cerveau, ou en écartant un peu l'antenne de la tête.

Cependant, les téléphones mobiles sont de plus en plus fréquemment  
20 utilisés pour des applications de type multimédia, et par exemple pour la transmission de fichiers électroniques tels que des photographies numériques. Pour de telles applications, on utilise fréquemment un système de transmission de type GPRS, qui, dans une trame de transmission, a la possibilité d'utiliser plus qu'une unique fenêtre temporelle. La quantité SAR est alors  
25 significativement augmentée, et peut approcher ou dépasser les normes de sécurité en vigueur. C'est également le cas pour les systèmes de communication faisant intervenir des protocoles d'émission multicodes avec la norme UMTS, fonctionnant selon un système CDMA, ou pour des systèmes de communication autorisant des émissions multifréquences. Il est donc  
30 nécessaire de proposer des solutions pour diminuer le SAR des téléphones mobiles.

#### ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Dans l'état de la technique, on connaît notamment différentes solutions  
pour limiter la puissance d'émission lorsque l'on détecte la proximité directe  
35 d'un corps humain. Différentes réalisations de ce type de solutions sont

décrites dans différents documents. On connaît notamment le brevet américain US 6,285,893. Dans ce document, on divulgue un téléphone mobile pourvu de plusieurs antennes ; en fonction de la position du corps par rapport au téléphone, on propose d'utiliser l'une ou l'autre antenne. On produit ainsi  
5 localement un champ faible, avec peu de rayonnement vers le corps de l'utilisateur, tout en produisant un champ lointain convenable. Cependant, d'une façon générale, la détection de la présence d'un corps humain n'est pas une opération aisée. Les capteurs capables de reconnaître des tissus humains sont excessivement coûteux. Les capteurs qui sont donc employés sont peu fiables,  
10 et les erreurs d'estimation sont fréquentes. On aboutit ainsi à des limitations en puissance inutiles lorsqu'un objet est reconnu à tort comme étant l'utilisateur du téléphone, ou à des autorisations d'émission à forte puissance fâcheuses, quand la présence de l'utilisateur n'a à tort pas été détectée.

On connaît également, dans l'état de la technique, différentes solutions  
15 pour maintenir l'antenne d'un téléphone aussi éloignée que possible du corps d'un utilisateur lorsque le téléphone est utilisé. Un tel exemple de réalisation est divulgué dans la demande de brevet internationale WO 02/13494. Cependant, l'éloignement proposé entre l'antenne rayonnante et l'utilisateur demeure limitée par les dimensions du téléphone mobile.

20 On connaît enfin, dans l'état de la technique, des téléphones utilisant des antennes de type patch, dont la grande taille permet une meilleure répartition des zones à fort rayonnement ; mais le grand plan de masse qui caractérise ces antennes les rend difficilement intégrables dans les téléphones, et conduit au risque que l'utilisateur masque l'antenne avec sa main.

25 Les solutions de limitation de puissance d'émission qui existent dans l'état de la technique ne sont donc pas des solutions satisfaisantes pour éviter que l'utilisateur soit soumis localement, c'est à dire au niveau des points chauds détectés, à un niveau de rayonnement trop important lorsque son téléphone fonctionne à proximité directe de son corps, notamment à des  
30 niveaux dépassant les valeurs maximales recommandées pour le SAR.

### DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

Le procédé selon l'invention propose une solution aux problèmes et  
35 inconvénients qui viennent d'être exposés. Dans l'invention, on propose d'une part de multiplier le nombre d'antennes du téléphone mobile utilisées pour

## 4

l'émission de signaux, et d'autre part d'utiliser au moins deux de ces antennes pour créer plusieurs points chauds, ou des points chauds de puissance diminuée par rapport à ceux générés par une unique antenne, sur lesquels sera mesuré le SAR. Pour multiplier les points chauds qui sont utilisés pour la

5 mesure du SAR, il est nécessaire que plusieurs antennes soient utilisées en émission dans des proportions comparables pendant la durée sur laquelle on effectue des mesures pour obtenir le SAR. On propose donc, dans l'invention :

- soit d'utiliser simultanément plusieurs antennes pour l'émission, un même signal étant dans ce cas diffusé par l'intermédiaire d'au moins deux

10 antennes, créant deux points chauds distincts, ou un nouveau point chaud dans une zone de recouvrement correspondant à l'intersection des zones de fort rayonnement de chacune des antennes considérées séparément ; le nouveau point chaud est de puissance moindre que si une unique antenne avait été utilisée ;

15 - soit d'alterner les antennes effectivement utilisées pour l'émission, l'alternance étant telle que sur la durée d'une période de mesure du rayonnement prise en compte pour calculer le SAR, au moins deux antennes sont utilisées, de préférence dans des proportions comparables afin de créer des points chauds sur lesquels la puissance de rayonnement est

20 approximativement similaire, de telle sorte que ledit rayonnement maximal observé en un point est diminué de façon optimale ; l'alternance est donc cyclique : elle ne dépend pas des conditions extérieures d'utilisation du téléphone mobile, telles que la détection de la présence du corps d'un utilisateur, mais elle est préalablement déterminée selon un critère principal

25 relatif à la durée maximale d'émission sur chaque antenne pendant une période correspondant à la durée moyenne de mesure du SAR.

En multipliant le nombre de points chauds par un facteur X, on divise, en moyenne, le SAR mesuré par ce même facteur X

L'invention concerne donc notamment un procédé de diminution d'une

30 puissance émise localement par un téléphone mobile capable de communiquer sur un réseau de télécommunication cellulaire et comportant un ensemble d'antennes, comprenant au moins une première antenne et une deuxième antenne, utilisées notamment pour émettre un ensemble de signaux, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape consistant à partager la puissance

35 émise entre les différentes antennes de l'ensemble d'antennes, soit en utilisant

## 5

simultanément au moins la première antenne et la deuxième antenne, soit en procédant à une alternance cyclique entre au moins la première antenne et la deuxième antenne.

5 Le procédé selon l'invention peut comporter, en plus des étapes principales qui viennent d'être mentionnées dans le paragraphe précédent, une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires parmi les suivantes:

- l'ensemble d'antennes est limité à deux antennes ;

- au moins une antenne de l'ensemble d'antennes est utilisée uniquement pour l'émission de signaux.

10 La présente invention se rapporte également à un téléphone mobile apte à mettre en œuvre le procédé dont les caractéristiques essentielles et secondaires viennent d'être mentionnées ; à cet effet, le téléphone selon l'invention comporte notamment un ensemble d'antennes, comprenant au moins une première antenne et une deuxième antenne, utilisées notamment pour  
15 émettre un ensemble de signaux, et au moins un circuit d'émission ; le circuit d'émission est connecté :

- soit à la fois au moins à la première antenne et à la deuxième antenne, au moins la première antenne et la deuxième antenne étant ainsi simultanément utilisées pour l'émission de signaux ;

20 - soit alternativement au moins à la première antenne et à la deuxième antenne, et un circuit de contrôle pour commander un commutateur assurant une alternance cyclique.

25 Le téléphone selon l'invention peut comporter, en plus des caractéristiques principales qui viennent d'être mentionnées dans le paragraphe précédent, une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires parmi les suivantes:

- l'ensemble d'antennes est limité à la première antenne et à la deuxième antenne ;

30 - au moins une antenne de l'ensemble d'antennes est utilisée uniquement pour l'émission de signaux ;

- la première antenne et la deuxième antenne sont suffisamment espacées pour produire deux zones distinctes de rayonnement maximum de puissance comparable. Par rayonnement maximum de puissance, on désigne le rayonnement moyen, sur un point chaud, mesuré pour déterminer le SAR.  
35 Des rayonnements sont considérés comme ayant une puissance moyenne

comparable si les valeurs moyennes des puissances ne diffèrent pas de plus de 20 pour cent.

L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.

#### 5 BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

10 - à la figure 1, déjà décrite, une représentation schématique de la production, par un téléphone mobile de l'état de la technique, des zones de rayonnement maximal utilisées pour déterminer le SAR;

- à la figure 2, une représentation schématique de la production, par un exemple de réalisation d'un téléphone mobile selon l'invention, des zones de rayonnement maximal utilisées pour déterminer le SAR;

15 - à la figure 3, une représentation schématique du principe de fonctionnement du téléphone selon l'invention ;

- à la figure 4, une représentation schématique d'un exemple particulier de réalisation du téléphone selon l'invention.

#### DESCRIPTION DES FORMES DE REALISATION PREFEREES DE L'INVENTION

20 Les différentes figures montrent, à titre d'exemple uniquement, des illustrations de mise en œuvre du procédé selon l'invention ou du téléphone selon l'invention où seules deux antennes sont représentées. Le principe de l'invention est facilement transposable à un nombre d'antennes supérieur à 2.

25 A la figure 2, on a représenté schématiquement un téléphone mobile 200, équipé notamment d'une première antenne 201 et d'une deuxième antenne 202, utilisées notamment pour émettre un ensemble de signaux de communication. Les antennes 201 et 202 représentées sont symboliquement des antennes externes, mais elles pourraient être disposées au sein du boîtier du téléphone mobile 200. Le téléphone mobile 200 est placé à proximité d'une

30 tête 203 d'un utilisateur ; la première antenne produit un premier point chaud 204, et la deuxième antenne produit un deuxième pont chaud 205, qui sont centrés respectivement dans un premier volume 206 et dans un deuxième volume 207 de tissu humain, de dimension correspondant à celles préconisées par les différentes réglementations relatives aux mesures du SAR.

35 L'apparition de deux zones de rayonnement maximal distinctes 204 et

205 est rendu possible par l'éloignement des deux antennes 201 et 202. Si les deux antennes 201 et 202 étaient plus rapprochées, on observerait un unique point chaud, non visible sur la figure, approximativement équidistant des deux antennes : ce point chaud central correspondrait alors à une zone où le rayonnement de la première antenne 201 et de la deuxième antenne 202 se cumulent pour atteindre à cet endroit un niveau maximum. Dans tous les cas, que les deux antennes 201 et 202 donnent naissance à deux points chauds distincts ou à un point chaud central, la puissance de rayonnement relevée autour de ces points chauds est inférieure à celle observée pour un même téléphone n'utilisant qu'une antenne.

La figure 3 montre une représentation schématique du principe de fonctionnement du téléphone 200, équipé de la première antenne 201 et de la deuxième antenne 202. Le téléphone 200 comporte notamment un bloc radio 300, utilisé pour l'émission et la réception de signaux de communication. Le bloc radio 300 est relié à la première antenne 201 par une première liaison 301, et à la deuxième antenne par une liaison 302. Les deux liaisons 301 et 302 peuvent être des connections permanentes, ou bien être incorporées dans un commutateur 303 qui permet de connecter le bloc radio 300 alternativement soit à la première antenne 301, soit à la deuxième antenne 302, selon des règles d'alternance qui ont été précisées précédemment. Dans le cas d'une connexion alternée, un module de contrôle 304 gère le basculement du commutateur 303.

Dans l'exemple particulier illustré à la figure 4, la première antenne 201 est reliée à un duplexeur 400 qui permet de recevoir les signaux à émettre via une première liaison conductrice 401 et d'envoyer les signaux reçus sur une deuxième liaison conductrice 402. La deuxième antenne 202 est pour sa part directement reliée à une troisième liaison conductrice 403. La première liaison 401 et la troisième liaison 403 véhiculent des signaux à émettre qui sont respectivement issus d'un premier amplificateur 404 et d'un deuxième amplificateur 405, qui sont attaqués par des signaux issus d'un même pré-amplificateur 406. Une telle architecture permet de n'utiliser la deuxième antenne 202 qu'en émission, la première antenne 201 étant pour sa part utilisée en émission et en réception. Le nombre de composants électroniques intervenant est ainsi limité, et le coût de fabrication réduit.



## REVENDICATIONS

1- Procédé de diminution d'une puissance émise localement par un téléphone mobile (200) capable de communiquer sur un réseau de télécommunication cellulaire et comportant un ensemble d'antennes, comprenant au moins une première antenne (201) et une deuxième antenne (202), utilisées notamment pour émettre un ensemble de signaux, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape consistant à partager la puissance émise entre les différentes antennes de l'ensemble d'antennes, soit en utilisant simultanément au moins la première antenne et la deuxième antenne, soit en procédant à une alternance cyclique entre au moins la première antenne et la deuxième antenne.

2- Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'ensemble d'antennes est limité à deux antennes.

3- Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce qu'au moins une antenne de l'ensemble d'antennes est utilisée uniquement pour l'émission de signaux.

4- Téléphone mobile (200) apte à mettre en œuvre le procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, comportant notamment un ensemble d'antennes, comprenant au moins une première antenne (201) et une deuxième antenne (202), utilisées notamment pour émettre un ensemble de signaux, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un circuit d'émission connecté à la fois au moins à la première antenne et à la deuxième antenne, au moins la première antenne et la deuxième antenne étant simultanément utilisées pour l'émission de signaux.

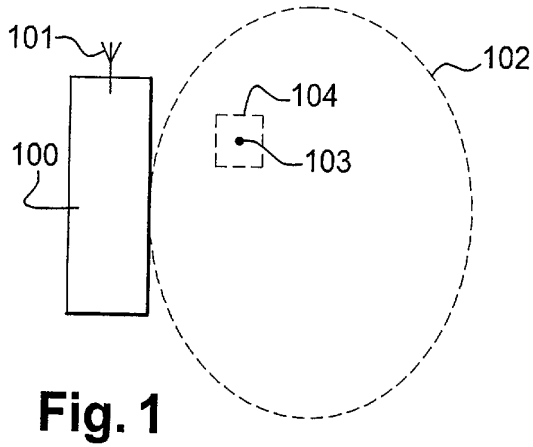
5- Téléphone mobile (200) apte à mettre en œuvre le procédé selon l'une au moins des revendications 1 à 3, comportant notamment un ensemble d'antennes, comprenant au moins une première antenne (201) et une deuxième antenne (202), utilisées notamment pour émettre un ensemble de signaux, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un circuit d'émission connecté alternativement au moins à la première antenne et à la deuxième antenne, et un circuit de contrôle (304) pour commander un commutateur (303) assurant une alternance cyclique.

6- Téléphone mobile selon l'une des revendications 4 ou 5 caractérisé en ce que l'ensemble d'antennes est limité à la première antenne et à la deuxième antenne.

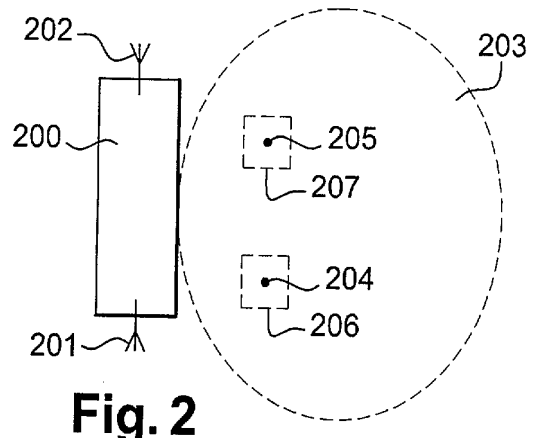
## 9

7- Téléphone mobile selon l'une au moins des revendications 4, 5 ou 6 caractérisé en ce que au moins une antenne de l'ensemble d'antennes est utilisée uniquement pour l'émission de signaux.

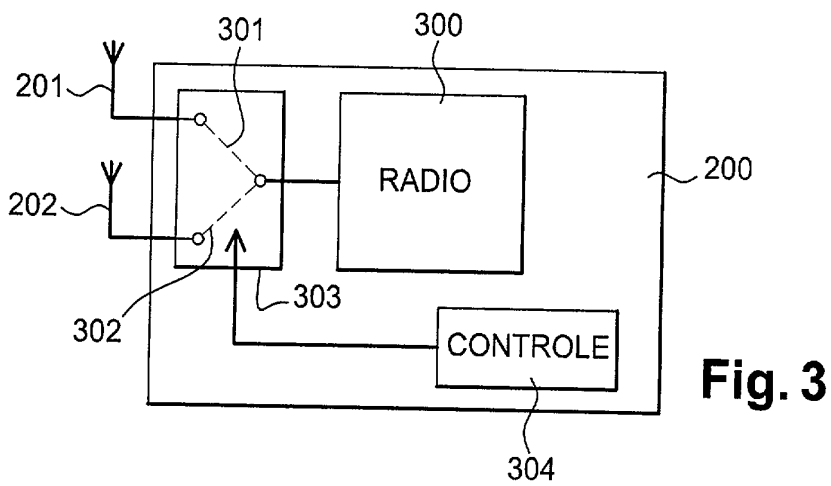
5 8- Téléphone mobile selon la revendication précédente caractérisé en ce que la première antenne et la deuxième antenne sont suffisamment espacées pour produire deux zones distinctes (204 ;205) de rayonnement maximum de puissance comparable.



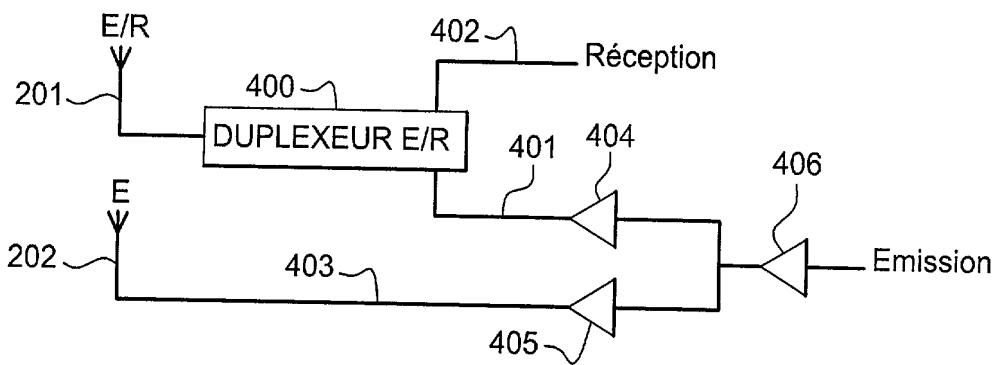
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 644894  
FR 0450062

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS  |  | Revendication(s)<br>concernée(s)   | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|--|--|--|---|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes   |  |   |
| X  | EP 1 109 247 A (SIEMENS AG)<br>20 juin 2001 (2001-06-20)<br>* le document en entier *<br>-----                             | 1-8  | H01Q1/24  |
| X  | DE 100 09 883 A (DEUTSCHE TELEKOM AG)<br>30 août 2001 (2001-08-30)<br>* abrégé *<br>-----                                  | 1,2,5,6  |   |
| X  | WO 01/11716 A (IELLICI DEVIS ; TONINATO<br>FRANCO (IT)) 15 février 2001 (2001-02-15)<br>* le document en entier *<br>----- | 1-3  |   |
|  |  |  | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.CL.7)    |
|  |  |  | H01Q  |
|  |  | Date d'achèvement de la recherche  | Examineur                                       |
|  |  | 25 juin 2004   | Wattiaux, V                                     |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS  |  | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |  |  |   |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0450062 FA 644894**

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 25-06-2004

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<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|---|--------------------------|
| EP 1109247 A                                    | 20-06-2001             | EP 1109247 A1<br>DE 69917044 D1         | 20-06-2001<br>09-06-2004 |
| DE 10009883 A                                   | 30-08-2001             | DE 10009883 A1                          | 30-08-2001               |
| WO 0111716 A                                    | 15-02-2001             | WO 0111716 A1<br>AU 5386399 A           | 15-02-2001<br>05-03-2001 |