



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 37728 A1** (51) Cl. internationale : **H01Q 21/00**

(43) Date de publication : **31.08.2016**

---

(21) N° Dépôt : **37728**

(22) Date de Dépôt : **31.12.2014**

(71) Demandeur(s) : **UNIVERSITÉ MOHAMMED V DE RABAT, Angle avenue Allal El Fassi et Mfadel Cherkaoui, Alirfane 8007.N.U, Rabat Rabat-Chellah (MA)**

(72) Inventeur(s) : **MOHAMED ESSAIDI ; RABIH RAHAOUI**

(74) Mandataire : **FATIMA ZAOUI**

---

(54) Titre : **ANTENNE MICROBANDE COMPACT ULTRA LARGE BANDE POUR LES SYSTEMES DE TELECOMMUNICATIONS SANS FIL INDOOR A TRES FORT DEBIT ET LES SYSTEMES D'IMAGERIE MEDICALE RADIOFREQUENCE ULB DE TRES HAUTE RESOLUTION**

(57) Abrégé : Cette invention concerne le domaine des antennes microbande (ou microstrip en anglais) pour les systèmes et les dispositifs de télécommunications sans fil indoor à très fort débit (1Gb/s), comme ceux utilisés dans la technologie Wi-Media, et les systèmes radars et d'imagerie radiofréquence à très haute résolution. Pour arriver à ce résultat nous avons opté pour la conception d'une antenne utilisant la technologie d'antennes micro-rubans imprimées sur un substrat diélectrique. L'élément rayonnant de cette antenne est constituée par un conducteur rayonnant en cuivre de forme de deux anneaux non concentriques fendues imprimés sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.0 et d'épaisseur 1.6mm. L'alimentation de cette antenne est assurée par couplage électromagnétique à partir d'une bande métallique en cuivre imprimée sur la face opposée de cette lame diélectrique comme indiqué sur Figure 1. Les dimensions de cette antenne sont = 30 x 31.5 x 1.5 mm3. La bande de fréquence couverte par cette antenne est de 3.56 GHz à 16 GHz (Figure 2) couvrant la bande fixée pour les technologies ULB par la norme de la US FCC. Par ailleurs son diagramme de rayonnement est dipolaire (Figure 3).

## Revendications

1. Antenne comportant une partie conductrice rayonnante en cuivre de forme de deux anneaux non concentriques fondus.
2. Antenne selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'élément rayonnant est imprimé sur une lame diélectrique de forme rectangulaire dont la face opposée comporte un conducteur en cuivre de forme rectangulaire jouant le rôle de la ligne d'alimentation.
3. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la bande de fréquence couverte est ultra large bande couvrant une bande de fréquence entre 3.56 GHz à 16 GHz qui intègre la bande fixée par la Commission Fédérale des Etats Unis d'Amérique pour les applications civiles de cette technologie (3.1-10.6 GHz).
4. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte un micro-ruban conducteur d'alimentation présentant une impédance caractéristique de 50 Ohms.
5. Antenne selon les revendications 1, 2 et 4 caractérisée en ce que la partie rayonnante, le plan de masse et le micro-ruban d'alimentation sont en cuivre.
6. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la surface de la partie conductrice rayonnante est inférieure ou égale à 9 cm<sup>2</sup>
7. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la partie conductrice rayonnante est de forme de base circulaire.
8. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée par un diagramme de rayonnement dipolaire.
9. Antenne intégrable dans des dispositifs électroniques comportant une antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes.
10. Antenne selon la revendication 3 appropriée pour les systèmes de communications sans fil indoor à très haut débit et plus particulièrement pour la technologie Wi-Media.
11. Antenne selon la revendication 3 intégrable dans les systèmes radar d'imagerie radiofréquence UWB à très haute résolution.

3 1 AOUT 2016

**Titre : Antenne microbande (Microstrip) formées par deux Anneaux fendues  
Résonateurs non concentriques pour les communications Ultra Large Bande (ULB).**

**Description de l'invention**

Les antennes microbande (ou microstrip en anglais) jouent un rôle très important dans différentes technologies modernes telles que les systèmes et les dispositifs de télécommunications et les systèmes radars d'imagerie radiofréquence grâce à leur petite taille et leurs performances électromagnétiques et électroniques très intéressantes pour ce genre d'applications.

Les technologies de communications ultra large bande (ou en anglais Ultra Wide Band ou UWB) ont connu un très grand développement suite à la standardisation de la bande de fréquence entre 3.1 et 10,6 GHz par la Commission Fédérale des Communications (US FCC) aux USA pour des applications civiles comme les technologies de communications sans fil ULB indoor à très fort débit, qui peuvent atteindre des débits de 1Gb/s dans le cas de la norme proposée par l'alliance Wi-Media.

Cette même technologie peut être utilisée dans le domaine des radars d'imagerie à très haute résolution comme les radars permettant la vision des objets en fouille dans le sol (Ground Penetrating Radar) ou à travers les murs ainsi que les radars d'imagerie médicale à très haute résolution comme les radars de détection précoce des tumeurs de sein.

Cette invention est une antenne qui est valable à la fois pour les deux types d'applications ; les communications sans fil indoor à très fort débit et les radars d'imagerie radio-fréquence. Elle est constituée par un élément rayonnant en cuivre et de forme de deux anneaux non concentriques fendus imprimés sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.0 et d'épaisseur 1.6mm. L'alimentation de cette antenne est assurée par couplage électromagnétique à partir d'une bande métallique en cuivre imprimée sur la face opposée de cette lame diélectrique comme indiqué sur Figure 1. Les dimensions de cette antenne sont = 30 x 31.5 x 1.5 mm<sup>3</sup>. La bande de fréquence couverte par cette antenne est de 3.56 GHz à 16 GHz (Figure 2) couvrant la bande fixée pour les technologies ULB par la norme de la US FCC. Par ailleurs son diagramme de rayonnement est dipolaire (Figure 3).

**Liste des figures et tableaux**

Figure 1 : Géométrie de l'antenne Ultra Large Bande.

Figure 2 : Perte de retour (paramètre S11) de l'antenne microbande Ultra Large Bande..

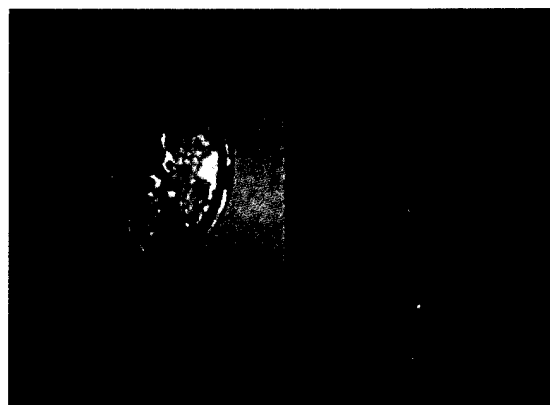
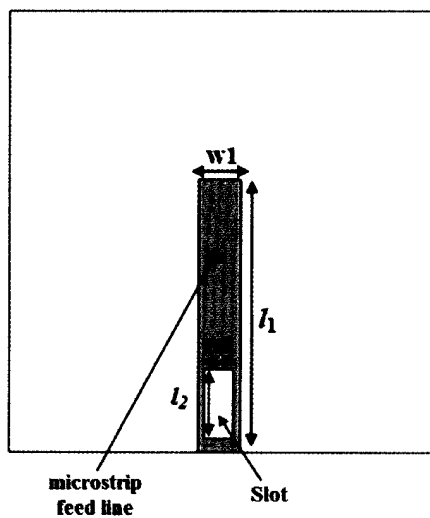
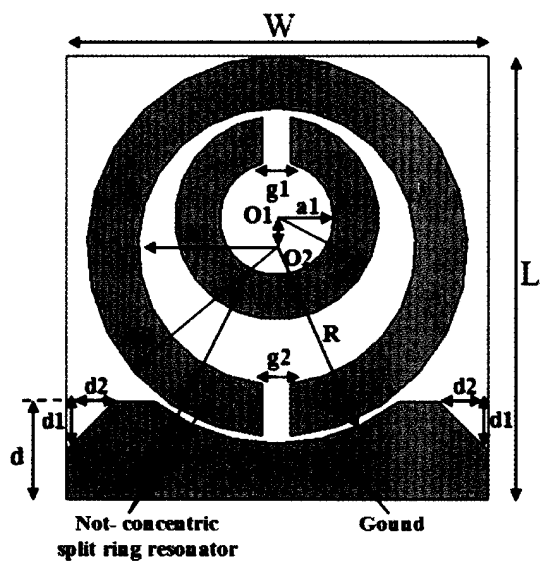
Figure 3 : Diagrammes de rayonnement de l'antenne microbande à la fréquence (a) 3.56GHz, (b) 9.78GHz, (c) 16GHz..

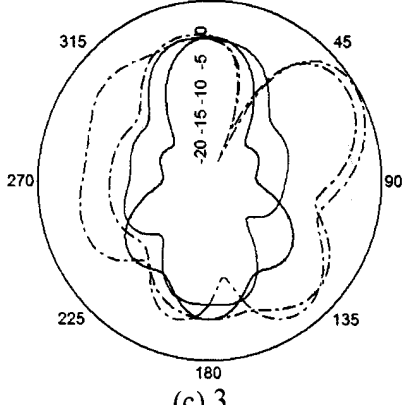
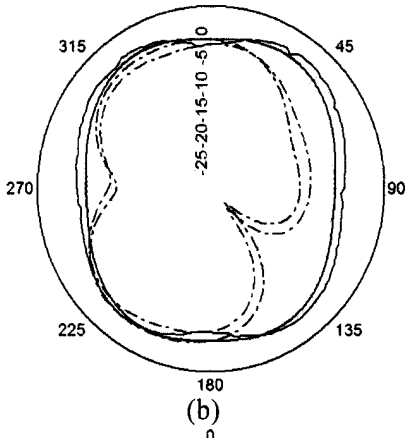
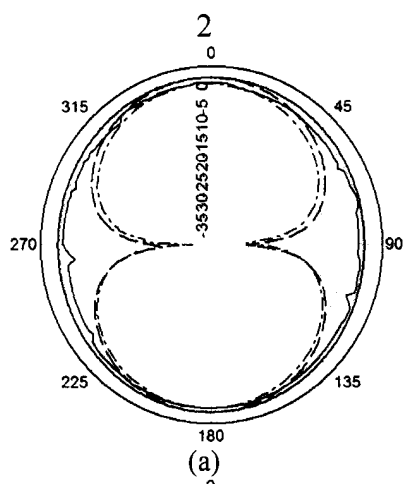
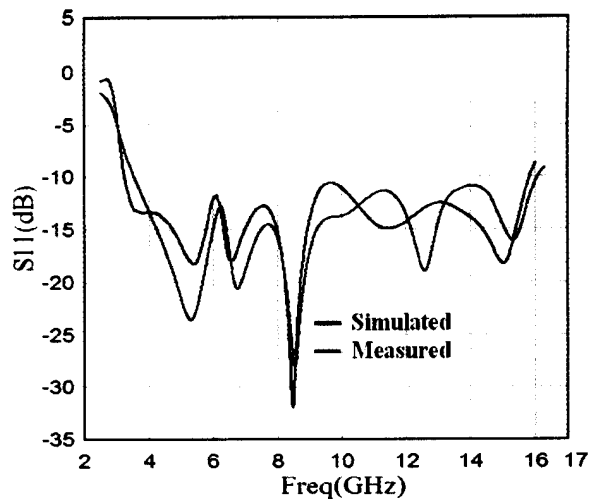
**Abrégé :**

Cette invention concerne le domaine des antennes microbande (ou microstrip en anglais) pour les systèmes et les dispositifs de télécommunications sans fil indoor à très fort débit (~1Gb/s), comme ceux utilisés dans la technologie Wi-Media, et les systèmes radars et d'imagerie radiofréquence à très haute résolution.

Pour arriver à ce résultat nous avons opté pour la conception d'une antenne utilisant la technologie d'antennes micro-rubans imprimées sur un substrat diélectrique. L'élément rayonnant de cette antenne est constituée par un conducteur rayonnant en cuivre de forme de deux anneaux non concentriques fendues imprimés sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.0 et d'épaisseur 1.6mm. L'alimentation de cette antenne est assurée par couplage électromagnétique à partir d'une bande métallique en cuivre imprimée sur la face opposée de cette lame diélectrique comme indiqué sur Figure 1. Les dimensions de cette antenne sont = 30 x 31.5 x 1.5 mm<sup>3</sup>. La bande de fréquence couverte par cette antenne est de 3.56 GHz à 16 GHz (Figure 2) couvrant la bande fixée pour les technologies ULB par la norme de la US FCC. Par ailleurs son diagramme de rayonnement est dipolaire (Figure 3).

ANNEXES





ROYAUME DU MAROC  
\*\*\*\*\*  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
\*\*\*\*\*



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et  
complétée par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 37728	Date de dépôt : 31/12/2014
Déposant : UNIVERSITÉ MOHAMMED V DE RABAT	
Intitulé de l'invention : ANTENNE MICROBANDE COMPACT ULTRA LARGE BANDE POUR LES SYSTEMES DE TELECOMMUNICATIONS SANS FIL INDOOR A TRES FORT DEBIT ET LES SYSTEMES D'IMAGERIE MEDICALE RADIOFREQUENCE ULB DE TRES HAUTE RESOLUTION	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: BAMI MOHAMMED	Date d'établissement du rapport : 29/08/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

**Partie 1 : Considérations générales**

*Cadre 1 : base du présent rapport*

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description  
1 Page
- Revendications  
11
- Planches de dessin  
2 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : H01Q 21/00, H01P 3/00

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	<a href="https://kar.kent.ac.uk/26054/">https://kar.kent.ac.uk/26054/</a> 02/09/2010 Sanz-Izquierdo, Benito and Parker, Edward A. and Batchelor, John C.	1,3-11
Y	<a href="http://www.memoireonline.com/11/12/6502/m_Conception-dune-antenne-Patch-Microstrip2.html">http://www.memoireonline.com/11/12/6502/m_Conception-dune-antenne-Patch-Microstrip2.html</a> 2011 Fouad Benamrane	2
	<a href="https://kar.kent.ac.uk/26054/">https://kar.kent.ac.uk/26054/</a> 02/09/2010 Sanz-Izquierdo, Benito and Parker, Edward A. and Batchelor, John C.	

**\*Catégories spéciales de documents cités :**

- « X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- « Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- « A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- « P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
- « E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté



**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité***Cadre 4 : Remarques de clarté*

Les revendications 3, 8-11 ne satisfont pas aux exigences de clarté car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. Les revendications tentent de définir l'objet par le résultat recherché. En tout état de cause, cette formulation n'est pas acceptable en l'espèce, puisqu'il semble possible de définir l'objet en des termes plus concrets, c'est-à-dire en exposant comment l'effet peut être obtenu. L'objet desdites revendications manque donc de clarté au sens de l'article 34 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-11	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-11	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-11	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : <https://kar.kent.ac.uk/26054/>

D2 : [http://www.memoireonline.com/11/12/6502/m\\_Conception-dune-antenne-Patch-Microstrip2.html](http://www.memoireonline.com/11/12/6502/m_Conception-dune-antenne-Patch-Microstrip2.html)

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents cités ci-dessus, ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-11

Par conséquent, l'objet des revendications 1-11 est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

**2. Activité inventive (AI) :**

Le document D1 est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, et divulgue une antenne comportant une partie conductrice rayonnante en cuivre de forme de deux anneaux concentriques fondus.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que : les deux anneaux sont non-concentriques.

Au vu de la description, aucun effet technique n'est associé à cette différence.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas une activité inventive au sens de l'art.28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

Les caractéristiques techniques de la revendication 2 sont connues de D2. L'objet de la revendication 2 manque donc d'activité inventive activité inventive au sens de l'art.28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

Les caractéristiques techniques des revendications 3-11, ne représentent que l'une des options que l'homme du métier sélectionnerait, selon le cas, parmi plusieurs possibilités évidentes, afin de résoudre le problème posé, sans faire preuve d'esprit inventif. Par conséquent, l'objet desdites revendications n'implique pas une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

**3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.