



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 35382 B1** (51) Cl. internationale : **H01Q 13/10; H01Q 9/04**
- (43) Date de publication : **01.09.2014**

- 
- (21) N° Dépôt : **35685**
- (22) Date de Dépôt : **20.02.2013**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE MOHAMMED V SOUISSI, ANGLE AVENUE ALLAL EL FASSI ET MFADEL CHERKAOUI AL IRFANE 8007. N.U RABAT (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Mohammed ESSAIDI ; Younes KARFA BAKLI**
- (74) Mandataire : **FATIMA ZAOUI**

- 
- (54) Titre : **Antenne Reconfigurable pour les réseaux de communications mobiles 3G et 4G Technologies**
- (57) Abrégé : Notre concept est un parapluie/parasol innovant, solide et capable de combler les insuffisances et les dysfonctionnements des parapluies existants en se basant sur un mécanisme à « double ou multiples couches» superposé et rétractable, utilisable aussi bien en hiver qu'en été. Le système en double ou multiple couches permet une deuxième ouverture du parapluie ce qui double pratiquement sa taille et lui offre une plus large zone de couverture pour un maximum de protection contre la pluie même dans les journées les plus orageuses. Le système anti-pression en «double broche» procure aussi au parapluie une solidité, de robustesse, de stabilité et de contrôle en présence de pression due au vent.

## **L'abrégé**

Cette invention concerne le domaine des antennes reconfigurables pour les réseaux de communications mobiles de troisième (3G) et quatrième générations (4G) opérant dans les bandes 2.1 GHz et 2.6GHz respectivement. Cette antenne est très compacte et peut donc être intégrée dans les dispositifs de communications mobiles portables tels que les téléphones portables, les smart phones et les tablettes. Par ailleurs, le coût de fabrication de cette antenne est très réduit.

Pour arriver à ce résultat nous avons opté pour la conception d'une antenne utilisant la technologie d'antennes imprimées sur un substrat diélectrique. Il s'agit concrètement d'une antenne en forme de disque en cuivre imprimée sur une face d'une lame diélectrique (substrat) en époxy FR4. La configurabilité de cette antenne réside dans le fait qu'elle peut commuter entre les deux bandes de fréquence de 2.1 et 2.6 GHz standardisés pour les réseaux 3G et 4G. Ce qui permet d'utiliser la même antenne pour les deux bandes de fréquences. Cette configurabilité est introduite dans cette antenne par l'utilisation de commutateur (switch) en diode PIN.

35382  
01 SEPT 2014

**Titre : Antenne Reconfigurable pour les réseaux de communications mobiles 3G et 4G Technologies**

**La description de l'invention**

Les antennes reconfigurables sont des antennes passives auxquelles sont ajoutées des composants actifs qui permettent de modifier les propriétés de ces dernières, dans le domaine fréquentiel ou spatial. Ainsi, de telles antennes peuvent changer leur comportement en temps réel, en accord avec une stratégie de communication définie par le système dans son ensemble de nombreuses fonctionnalités sont envisageables telles que la formation de faisceau, la gestion simultanée de plusieurs polarisations (linéaire horizontale, verticale, circulaire, et (elliptique) à différentes fréquences, la commutation de bandes ou encore l'accord en fréquence sur une bande ultra large par exemple.

Il existe de nombreuses manières de classifier les antennes reconfigurables ; ceci peut être fait, par exemple, en fonction de la propriété physique qui les rend reconfigurables (modification des lignes de courants, modification de propriétés diélectriques/diamagnétiques d'éléments de l'antenne, déformation géométrique) du type de composants reconfigurables employés (diodes, transistors, MEMS...) ou de leur structure géométrique (type de structure reconfigurable, géométrie à priori de l'antenne...).

**Les Bandes de fréquence :** Cette antenne est conçue pour fonctionner aux fréquences 2.1 GHz (standardisée pour les réseaux mobiles 3G) et 2.6 GHz (standardisée pour les réseaux mobiles 4G).

La commutation entre ces deux fréquences est assurée par l'état de polarisation des diodes PIN utilisées comme éléments de commutation dans cette antenne.

Par ailleurs, cette antenne présente plusieurs avantages :

- Compacte et de taille miniature.
- Coût de production réduit.
- Opérante dans des bandes de fréquences qui touchent des technologies à fort impact sur les plans économique et social, à savoir, les technologies de communications mobiles 3G et 4G.
- La commutation entre les deux bandes de fréquences est facilement obtenue par des commutateurs en diodes PIN.

Cette invention est basée sur l'architecture et le design innovant d'antenne reconfigurable à base d'antenne imprimée, dont l'élément rayonnant est constitué par un disque en suivre sur imprimé sur un substrat diélectrique époxy FR4, pour les communications 3G et 4G. Une fente est pratiquée dans le disque rayonnant comme montré sur la figure 1 pour permettre l'emplacement des éléments de commutation qui vont permettre de basculer l'antenne entre les deux bandes de fréquence.

Cette architecture offre une grande flexibilité en termes de commutation de fréquence pour passer de la technologie de communication mobile 3G à 4G.

### Liste des figures et tableaux

Figure 1 : La Géométrie de l'antenne reconfigurable

Figure 2 : la Géométrie de la fente pratiquée dans le disque de cuivre (élément rayonnant de l'antenne)

Figure 3 : Photos de l'antenne reconfigurable à côté d'une pièce de monnaie de 5DH montrant la taille petite et compacte de celle-ci.

Figure 4 : Photo de l'élément rayonnant avec la fente et les commutateurs (switches).

Tableau 1 : Dimensions de l'antenne

Tableau 2:Dimensions de la fente

Figure 5: Paramètres caractéristiques de l'antenne:

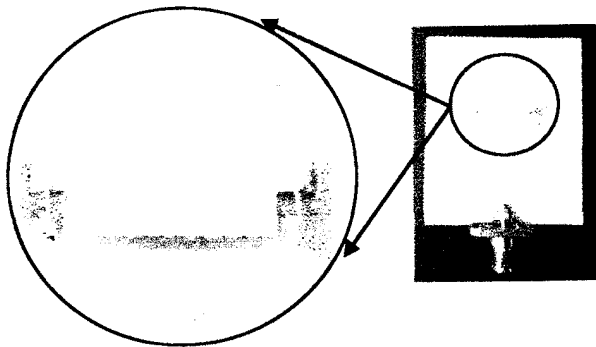
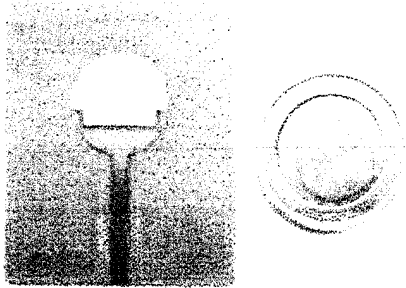
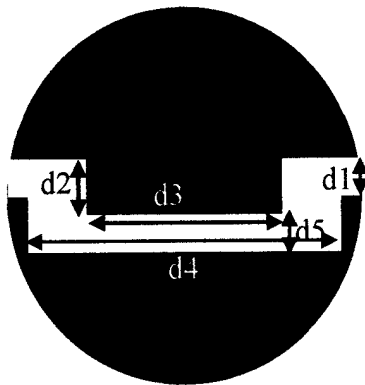
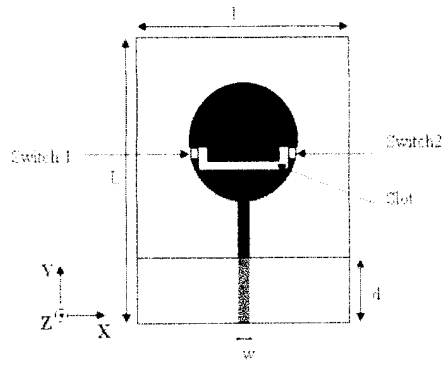
Figure 6 : Paramètre S11 de l'antenne dans l'état des commutateurs fermés (OFF-OFF)

Figure 7 : Paramètre S11 de l'antenne dans l'état des commutateurs fermés (OFF-OFF)

Figure 8: Diagrammes de rayonnement de l'antenne (7) pour la bande 2.1GHz dans le cas où le commutateur est dans l'état ON-ON et (8) pour la bande 2.6 GHz dans l'état OFF-OFF

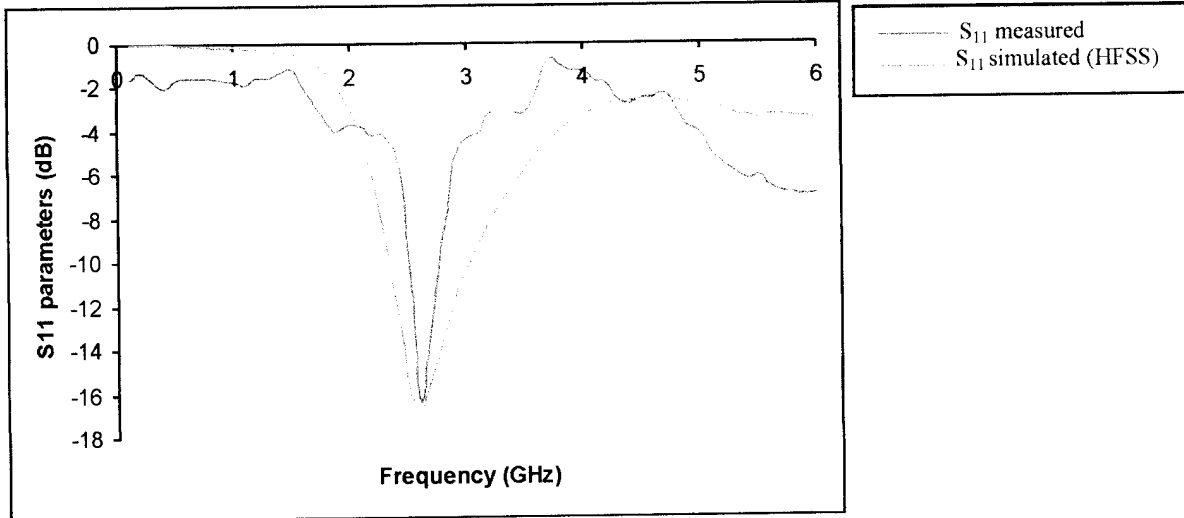
## Les revendications

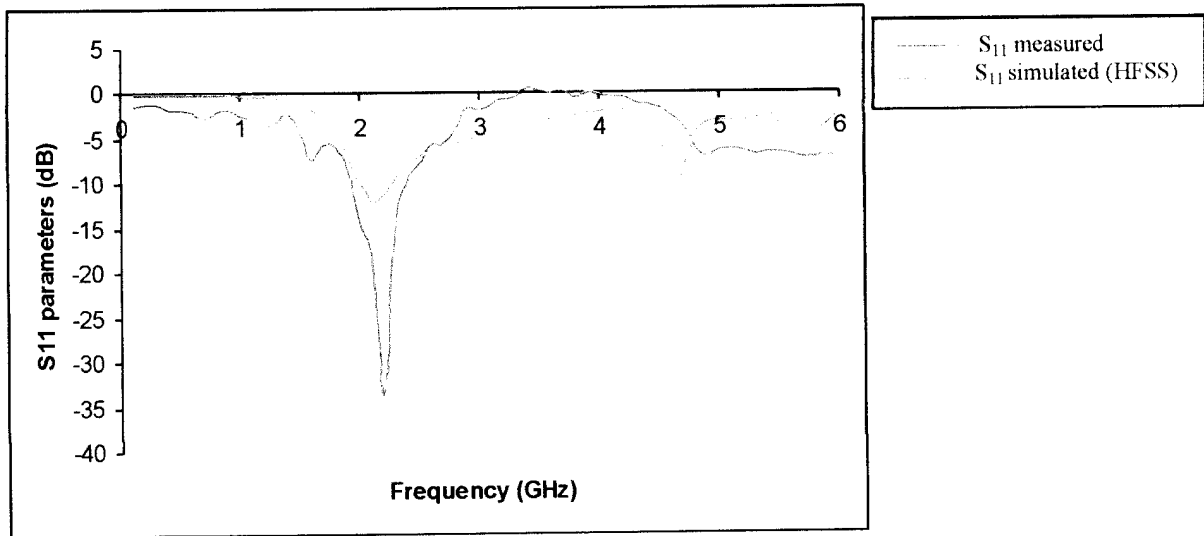
1. Le dispositif est une antenne reconfigurable pour les réseaux de communications mobiles de troisième et quatrième générations (3G, 4G) caractérisé en ce que l'antenne opère dans les bandes 2 1 GHz et 2.6GHz respectivement.
2. Le dispositif d'antenne reconfigurable selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'antenne en commutant entre les deux bandes de fréquences permet d'intégrer sur la même antenne deux standards de communications mobiles largement déployés dans différents dispositifs de communications mobiles portables (ex. smart phones et tablettes)..
3. Le dispositif d'antenne reconfigurable selon la revendication 1, caractérisé en ce que La taille de l'antenne reconfigurable petite et compacte est intégrable dans les systèmes de communications 3G et 4 G portables (ex. smart phones et tablette).



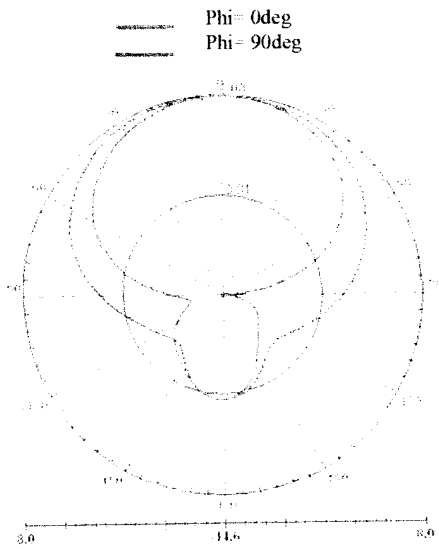
Substrat FR4 (X, Y, Z)	38×45×1.5 mm3
Radius R	8 mm
Position of Center of the disc (X, Y, Z)	(19,28,1.5) mm3
Feed Line's width w	2.8 mm
Ground Plane (X, Y)	38×10.5 mm2
h	24 mm

Distance	length
d1	1 mm
d2	2.5 mm
d3	12 mm
d4	13 mm
d5	0.5 mm

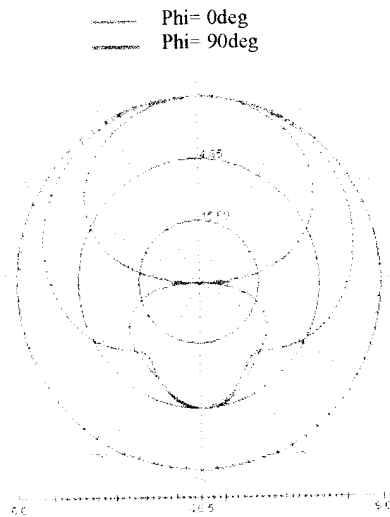




6



7



8