



(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 37730 A1** (51) Cl. internationale : **H01Q 21/00**

(43) Date de publication :
31.08.2016

(21) N° Dépôt :
37730

(22) Date de Dépôt :
31.12.2014

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

(72) Inventeur(s) :
MOHAMED ESSAIDI ; YOUNES KARFA BEKALI ; MORAD MELOUI

(74) Mandataire :
FATIMA ZAOUI

(54) Titre : **ANTENNEMICROBANDE (MICROSTRIP) CONFIGURABLE POUR LES COMMUNICATIONS ULTRA LARGE BANDE (ULB) WIFI, WIMAX ET 4G ET POUR LE SYSTEME DE NAVIGATION GPS.**

(57) Abrégé : Cette invention concerne le domaine des antennes microbande (ou microstrip en anglais) pour les systèmes et les dispositifs de télécommunications sans fil multi-bande et les systèmes de navigation GPS. 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 deux conducteurs rayonnants en cuivre de forme carrés imprimés sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.0 et d'épaisseur 1.5mm. L'alimentation de cette antenne est assurée par ligne microstrip formée par 4 branches sous forme du chiffre << 4 >> inversé comme indiqué sur Figure 1. Les dimensions de cette antenne sont = 40 x 20 x 1.5 mm?. Les bandes de fréquence couvertes par cette antenne sont : ULB : (5.3 GHz to 9.3 GHz), Wifi 802.11a (5150-5825 MHz), WiMax (3500 MHz), 4G (2.6 GHz) et GPS (1575 MHz) (Figure 2). La commutation entre ces différentes de fréquence est assurée par des éléments de commutation constitués par des diodes PIN.

Revendications

1. Antenne comportant une partie conductrice rayonnante en cuivre de forme de deux structures rectangulaires (patches).
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 plan de masse.
3. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que les bandes de fréquence couvertes sont: ULB : (5.3 GHz to 9.3 GHz), WiFi 802.11a (5150-5825 MHz), WiMax (3500 MHz), 4G (2.6 GHz) et GPS (1575 MHz)
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 alimentant une ramification en forme du chiffre « 4 » inversé dont deux branches alimentent les deux éléments rayonnants rectangulaires.
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 une des revendications précédentes, comporte deux éléments de commutation en diode PIB ?
7. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la surface de la partie conductrice rayonnante est inférieure ou égale à 8 cm²
8. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la partie conductrice rayonnante est de forme de base rectangulaire.
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 multi-bande couvrant plusieurs technologies : WiFi, ULB, WiMax, 4G et GPS.

31 AOUT 2016

Titre : Antenne microbande (Microstrip) configurable pour les communications Ultra Large Bande (ULB), WiFi, WiMax et 4G et pour le système de navigation GPS.

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 plusieurs technologies de communications sans fil, notamment, les réseaux WiFi, ULB, WiMax et 4G ainsi que pour les systèmes de navigation GPS. Elle est constituée par deux éléments rayonnants en cuivre et de forme carrée imprimés sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.0 et d'épaisseur 1.6mm. L'alimentation de cette antenne est assurée par une ligne microstrip formée par 4 branches sous forme du chiffre « 4 » inversé comme indiqué sur Figure 1. Les dimensions de cette antenne sont $= 40 \times 20 \times 1.5 \text{ mm}^3$. Les bandes de fréquence couvertes par cette antenne sont : ULB : (5.3 GHz to 9.3 GHz), WiFi 802.11a (5150-5825 MHz), WiMax (3500 MHz), 4G (2.6 GHz) et GPS (1575 MHz) (Figure 2). La commutation entre ces différentes bandes de fréquence est assurée par des éléments de commutation constitués par des diodes PIN.

Liste des figures et tableaux

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

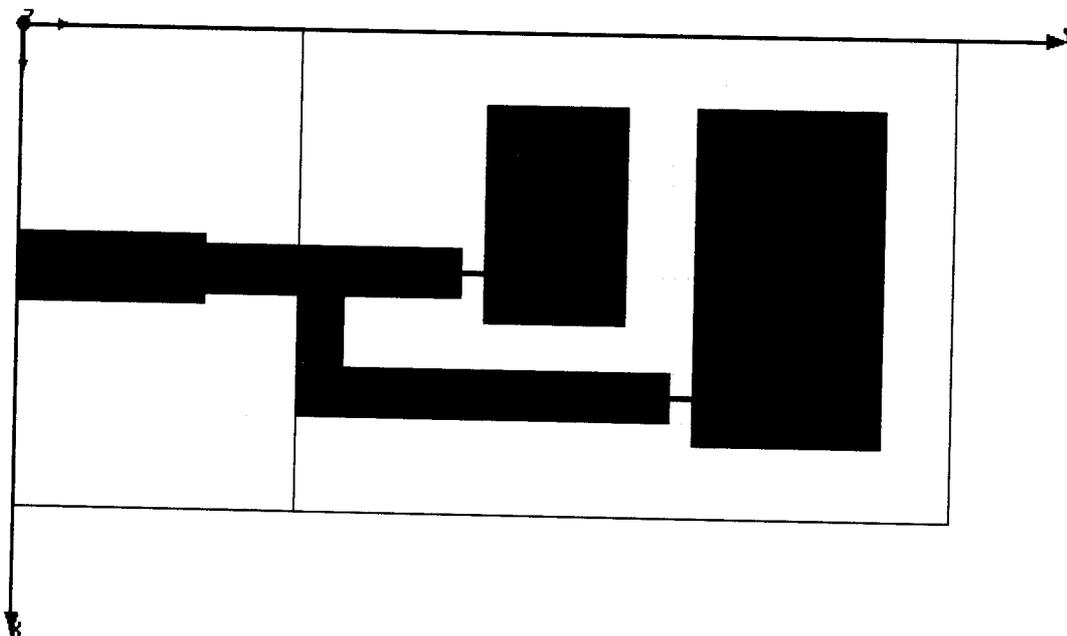
Figure 2 : Perte de retour (paramètre S11) de l'antenne reconfigurable (a) ON-ON, (b) ON-OFF, (c) OFF-ON

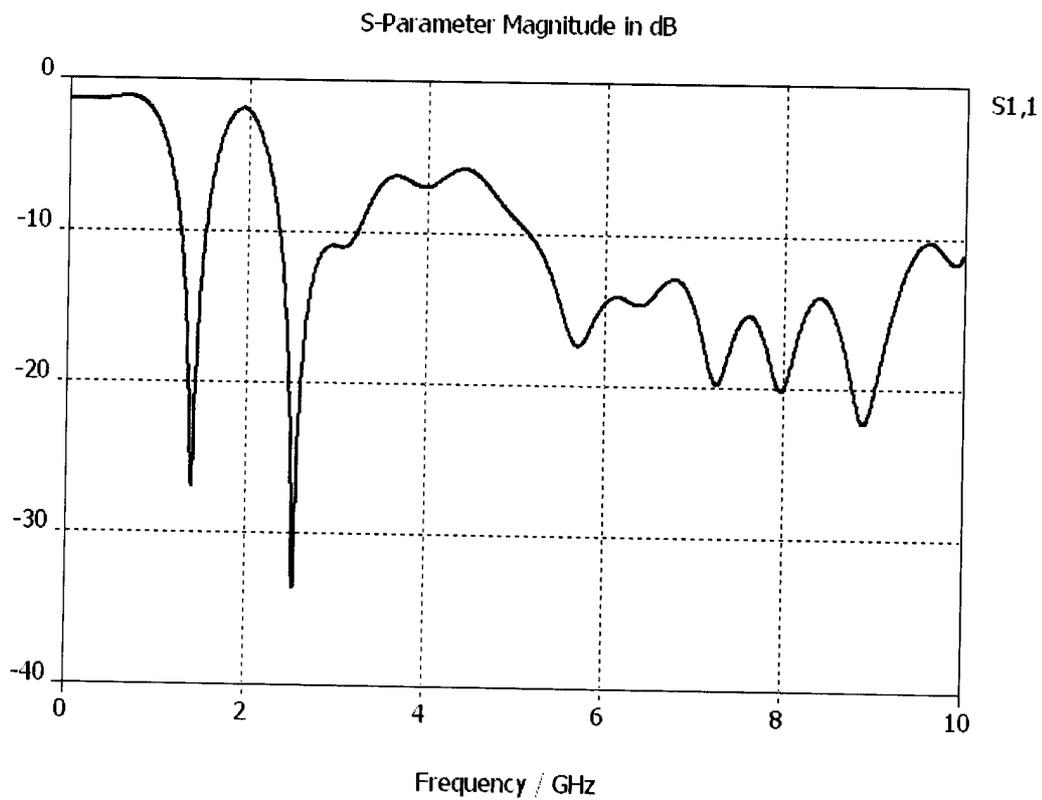
Abrégé:

Cette invention concerne le domaine des antennes microbande (ou microstrip en anglais) pour les systèmes et les dispositifs de télécommunications sans fil multi-bande et les systèmes de navigation GPS.

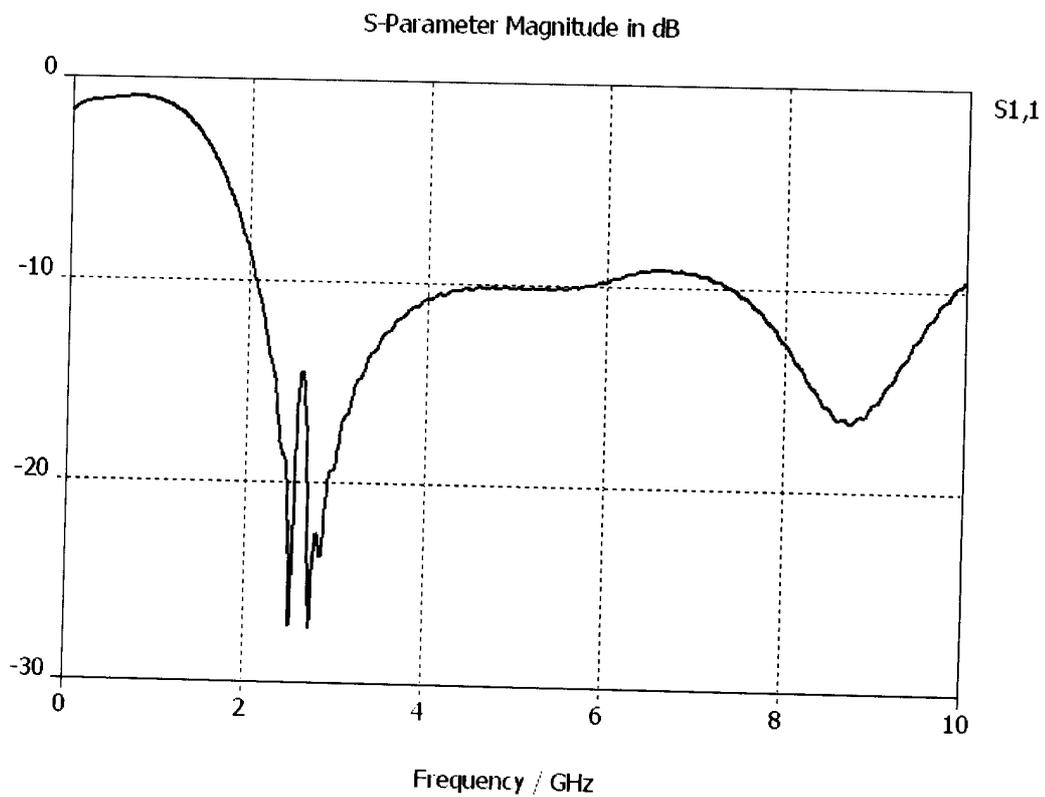
Pour arriver à ce résultat nous avons opté pour la conception d'une antenne utilisant la technologie d'antennes micro-rubans imprimées sur un substrat diélectrique. L'élément rayonnant de cette antenne est constituée par deux conducteurs rayonnants en cuivre de forme carrés imprimés sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.0 et d'épaisseur 1.5mm. L'alimentation de cette antenne est assurée par ligne microstrip formée par 4 branches sous forme du chiffre « 4 » inversé comme indiqué sur Figure 1. Les dimensions de cette antenne sont = 40 x 20 x 1.5 mm³. Les bandes de fréquence couvertes par cette antenne sont : ULB : (5.3 GHz to 9.3 GHz), WiFi 802.11a (5150-5825 MHz), WiMax (3500 MHz), 4G (2.6 GHz) et GPS (1575 MHz) (Figure 2). La commutation entre ces différentes de fréquence est assurée par des éléments de commutation constitués par des diodes PIN.

ANNEXES

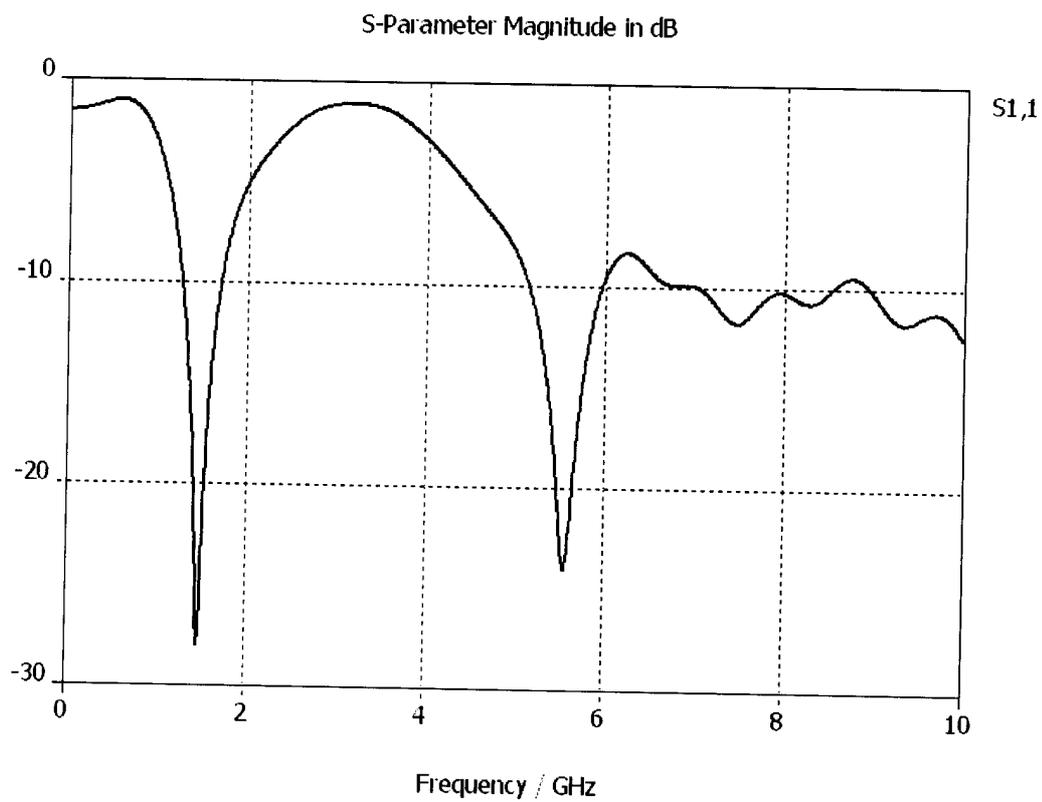




(a)



(b)



(c)

2

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)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37730	Date de dépôt : 31/12/2014
Déposant : UNIVERSITÉ MOHAMMED V DE RABAT	
Intitulé de l'invention : ANTENNE MICROBANDE (MICROSTRIP) CONFIGURABLE POUR LES COMMUNICATIONS ULTRA LARGE BANDE (ULB) WIFI, WIMAX ET 4G ET POUR LE SYSTEME DE NAVIGATION GPS.	
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'examinateur 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	
Examinateur: BAMI MOHAMMED	Date d'établissement du rapport : 25/08/2016
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
10
- Planches de dessin
3 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	http://www.imoc2013.org/IMOC2013/proceedings/pdfs/116771.pdf 04/08/2013 Diego R. Minervino, Adaildo Gomes D'Assunção, and Albanisa F. dos Santos	1-10
A	US20130300612A1 14/11/2013 New EA, Inc. dba Flow Mobile	1-10

***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 3,9, 10 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.

Les revendications 2 et 6 ne se fondent pas sur la description.

L'objet des revendications 1-10 manque 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 2-10	Oui
	Revendications 1	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-10	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-10	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 : <http://www.imoc2013.org/IMOC2013/proceedings/pdfs/116771.pdf>

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 divulgue une antenne comportant une partie conductrice rayonnante en cuivre de forme de deux structures rectangulaires (figure 6).

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

Aucun document ne divulgue l'objet des revendications 2-10. L'objet desdites revendications est donc nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

2. Activité inventive (AI) :

Les revendications 2-3, 6, 8-10 ne contiennent aucune caractéristique technique qui, en combinaison avec l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23/13.

Le document D1 est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 4, et divulgue une antenne comportant une partie conductrice rayonnante en cuivre de forme de deux structures rectangulaires.

Par conséquent, l'objet de la revendication 4 diffère de D1 en ce que : l'antenne comporte un micro-ruban conducteur d'alimentation présentant une impédance caractéristique de 50 Ohms alimentant une ramification en forme du chiffre « 4 » inversé dont deux branches alimentant les deux éléments rayonnants rectangulaires.

Au vu de la description, aucun effet technique ne ressort de cette différence.

Par conséquent, l'objet de la revendication 4 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 des revendications 5 et 7, 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 des revendications 5 et 7 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