



(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 38734 A1

(51) Cl. internationale :
H01Q 21/00

(43) Date de publication :
31.10.2017

(21) N° Dépôt :
38734

(22) Date de Dépôt :
29.12.2015

(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) :
Essaaidi Mohammed ; Mohammed Ali Ennasar ; Otman El Mrabet

(74) Mandataire :
ZAOUI FATIMA

(54) Titre : **Antenne RFID TAG-UHF pour l'identification radio fréquence des objets métalliques**

(57) Abrégé : Cette invention concerne le domaine des antennes RFID TAG-UHF pour les objets métalliques opérant dans la bande UHF 868-956 MHz appliquée dans la région euroafricaine. 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 de forme de deux triangles en cuivre connectés inversement et imprimé sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.4 et d'épaisseur 1.5mm. La puce RFID à laquelle est connectée cette antenne présente une impédance $17.6-j107.6$ Ohm. L'alimentation de cette antenne est assurée par une ligne métallique de cuivre de forme S en imprimée sur la face supérieure de la lame diélectrique comme indiqué sur la Figure 1. La face opposée de cette lame diélectrique contient le plan de masse représenté par une métallisation en cuivre de forme rectangulaire. Les dimensions de l'élément rayonnant de cette antenne sont = (49mm, 21mm, 1.5mm) alors que le plan de masse a une longueur L=49 mm et une largeur W=21mm. La bande de fréquence UHF couverte par cette antenne est 868-956 MHz. D'autre part, la plage de lecture maximale ou la portée de cette antenne est de 4 mètre sur les objets métalliques.

Abrége :

Cette invention concerne le domaine des antennes RFID TAG-UHF pour les objets métalliques opérant dans la bande UHF 868-956 MHz appliquée dans la région euro-africaine.

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 de forme de deux triangles en cuivre connectés inversement et imprimé sur une lame diélectrique de FR4 de permittivité 4.4 et d'épaisseur 1.5mm. La puce RFID à laquelle est connectée cette antenne présente une impédance $17.6-j107.6$ Ohm. L'alimentation de cette antenne est assurée par une ligne métallique de cuivre de forme S en imprimée sur la face supérieure de la lame diélectrique comme indiqué sur la Figure 1. La face opposée de cette lame diélectrique contient le plan de masse représenté par une métallisation en cuivre de forme rectangulaire. Les dimensions de l'élément rayonnant de cette antenne sont = (49mm, 21mm, 1.5mm) alors que le plan de masse a une longueur $L=49$ mm et une largeur $W=21$ mm. La bande de fréquence UHF couverte par cette antenne est 868-956 MHz. D'autre part, la plage de lecture maximale ou la portée de cette antenne est de 4 mètre sur les objets métalliques.

Titre : Antenne RFID TAG-UHF pour l'identification radio fréquence des objets métalliques

Description de l'invention

La radio-identification RFID (de l'anglais *radio frequency identification*), est une technologie permettant de mémoriser et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés radio-étiquettes (*RFID Tags ou RFID transponders* en anglais).

Généralement, les RFID Tags se présentent sous forme de petits objets, tels que des étiquettes autoadhésives, qui peuvent être collés ou incorporés dans des objets ou produits et même implantés dans des organismes vivants (animaux, corps humain). Les RFID Tags comprennent une antenne associée à une puce électronique qui leur permet de recevoir et de transmettre des données à des lecteurs RFID. Ces puces électroniques contiennent un identifiant et éventuellement des données complémentaires.

La technologie RFID peut être utilisée pour identifier :

- les objets, comme avec un code-barres (on parle alors d'étiquette électronique) tels que les produits dans un supermarché, les conteneurs dans un port, les baggages dans un aéroport ;
- les personnes, en étant intégrée dans les passeports, carte de transport, carte de paiement à distance telle que les cartes de péage sur les autoroutes ;
- Identifications des animaux en étant implantée sous la peau.

L'objectif de cette invention est d'améliorer les performances des antennes RFID TAG-UHF dans les environnements industriels présentant des obstacles et écrans métalliques aux ondes radio comme c'est le cas par exemple pour l'identification des conteneurs ou les chaînes industriels. Ceci du fait que les objets métalliques créent une forte interférence par réflexion et réfraction des ondes radio transmis par les lecteurs RF. Le but de cette invention est également de réduire le prix de fabrication des étiquettes RFID par un choix approprié des matériaux et la conception optimale de l'antenne.

La géométrie de cette antenne RFID TAG-UHF est basée sur une architecture et un design innovants basés sur la technologie micro-bande (*microstrip* en anglais). L'élément rayonnante de cette antenne est constituée par une structure métallique en cuivre de forme S et présentant deux surfaces (patches) triangulaires imprimées sur un substrat diélectrique, ayant les mêmes dimensions et reliées électriquement par l'intermédiaire des trous d'interconnexion à un plan de masse en cuivre de forme rectangulaire imprimé sur la face opposée du diélectrique. L'antenne d'étiquette RFID ainsi obtenue (Figure 1) est bien adaptée pour fonctionner correctement même lorsqu'elle est fixée sur des objet métalliques. Les deux triangles sont connectés à la ligne d'alimentation de forme S qui est connectée à son tour à une puce RFID d'impédance $17.62-j107.6$ Ohm au milieu de la ligne S. Le prototype (Figure 2) de l'antenne est fabriqué à partir d'un substrat diélectrique en epoxy FR4 d'épaisseur 1,5 mm et d'une permittivité diélectrique relative $\epsilon_r = 4,4$.

La taille totale de l'antenne exige un substrat de longueur $L = 49$ mm et de largeur $W = 21$ mm. Les dimensions du plan de masse conductrice partielle sont 49 mm x 21 mm et le diamètre des trous 1.5 mm. Pour effectuer l'adaptation déjà évoquée à l'impédance de la puce RFID de $17.62-j107.6$ Ohm, la largeur de la ligne S est $w = 3$ mm. Afin de configurer l'antenne et la rendre accordable à la fréquence UHF de 915 MHz, nous avons considéré la puce RFID Tag UHF de référence MURATA -LXMS31ACNA - 010 d'impédance $17.6-j107.6\Omega$ à la même fréquence de 915 MHz.

La bande de fréquence de fonctionnement de cette antenne est 868-956 MHz appliquée dans la région euro-africaine. Par ailleurs, pour miniaturiser cette antenne, deux traversées ont été insérées entre le plan de masse et la structure en forme de S. Cette technique a permis d'augmenter la réactance capacitive de l'antenne, ce qui a permis de réduire la fréquence de résonance. D'autre part, la plage de lecture maximale ou la portée de cette antenne est de 4 mètre sur les objets métalliques.

Liste des figures et tableaux

Figure 1 : Géométrie de l'antenne RFID TAG-UHF.

Figure 2 : Photos du prototype de l'antenne RFID TAG-UHF.

Tableau 1 : Dimensions de l'antenne RFID TAG-UHF.

Revendications

1. Antenne comportant une partie conductrice rayonnante en cuivre comportant deux triangles alimentés par une ligne micro-bande sous forme de la lettre « S » et soudée sur une puce RFID d'impédance $17.6-j107.6 \text{ Ohm}$.
2. Antenne selon la revendication 1 caractérisée en ce que les éléments rayonnant sont imprimés sur une lame diélectrique d'époxy FR4 de permittivité 4.4, d'épaisseur 1.5mm et de forme rectangulaire. 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 qu'elle fonctionne dans la bande de fréquence UHF 868-956 MHz appliquée dans la région euro-africaine pour les applications RFID sur des objets métalliques
4. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte une puce MURATA -LXMS31ACNA - 010 d'impédances $17.6-j107.6\Omega$ à 915 MHz.
5. Antenne selon les revendications 1, 2 et 4 caractérisée en ce que la partie rayonnante, la ligne micro-bande d'alimentation et le plan de masse 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 4.9 cm^2
7. Antenne selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la partie conductrice rayonnante est de forme de base triangulaire et forme S métallique.
8. Antenne intégrable dans des dispositifs électroniques comportant une antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes.
9. Antenne selon la revendication 3 appropriée pour les systèmes RFID TAG-UHF.

ANNEXES

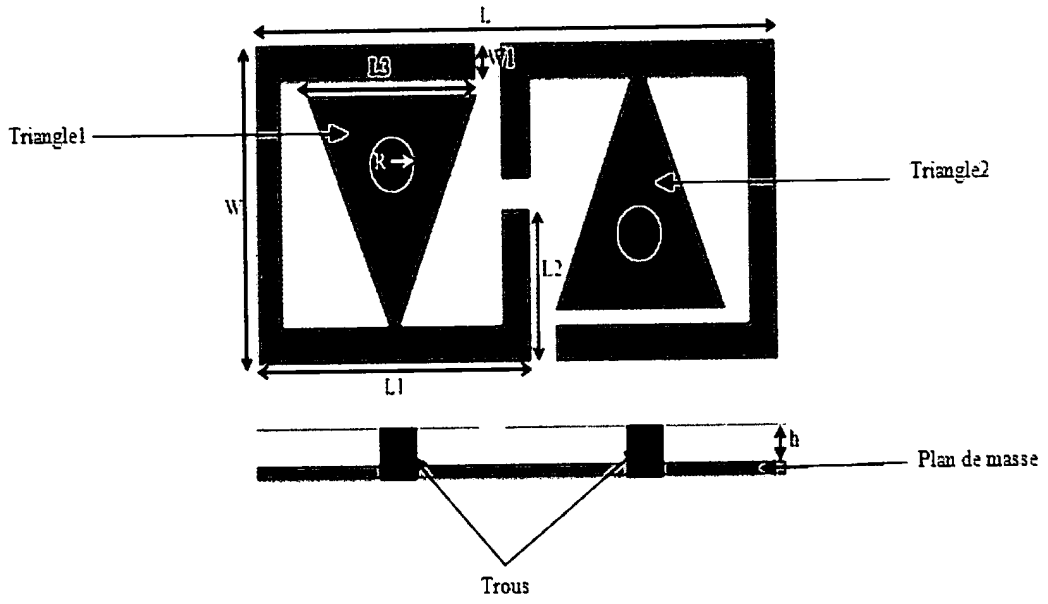


Figure : 1

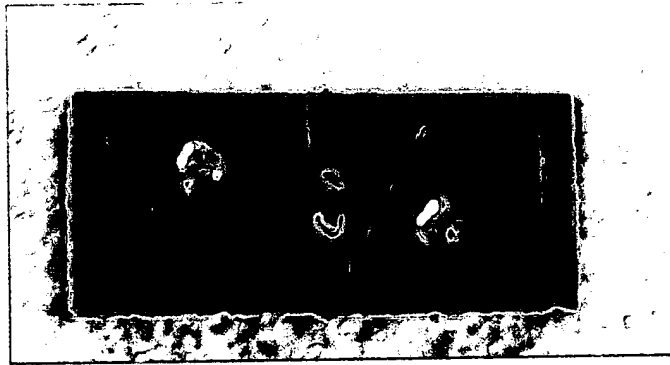


Figure : 2

variable	(mm)
L	49
L1	26
L2	9.5
L3	19.38
W	21
W1	3
R	1.5
H	1.58
tm	0.035

Tableau : 1



**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 : 38734	Date de dépôt : 29/12/2015
Déposant : UNIVERSITÉ MOHAMMED V DE RABAT	
Intitulé de l'invention : Antenne RFID TAG-UHF pour l'identification radio fréquence des objets métalliques	
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 brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
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 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 : 02/11/2017
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
2 Pages
- Revendications
1-9
- Planches de dessin
2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : H01Q13/10, H01Q1/22

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 new modified S-shaped compact antenna for RFID-UHF tag applications https://scholar.google.dk/citations?user=ODsbafcAAAAJ&hl=da ; 12/12/2014 ; MA Ennasar, H Berbia, M Essaaidi, O El Mrabet, I Aznabet, M Aznabet, S Tedjini	1-9

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

Nouveauté (N)	Revendications 1-9	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-9	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-9	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 : A new modified S-shaped compact antenna for RFID-UHF tag applications
<https://scholar.google.dk/citations?user=ODsbafcAAAAJ&hl=da>

1. Nouveauté (N) :

Aucun document ne divulgue l'objet des revendications 1-9 qui 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) :

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