



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**22.06.2016 Bulletin 2016/25**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 1/24 (2006.01) H01Q 7/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **15182376.2**

(22) Date de dépôt: **25.08.2015**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**MA**

(71) Demandeur: **STMICROELECTRONICS  
(ROUSSET) SAS**  
**13790 Rousset (FR)**

(72) Inventeur: **Rizzo, Pierre**  
**13530 Trets (FR)**

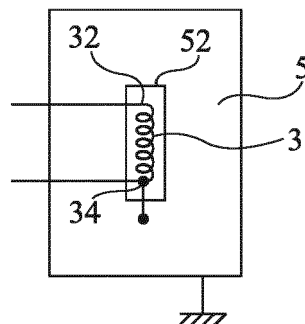
(74) Mandataire: **Thibon, Laurent**  
**Cabinet Beaumont**  
**1, rue Champollion**  
**38000 Grenoble (FR)**

(30) Priorité: **18.12.2014 FR 1462694**

(54) **ANTENNE POUR DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE**

(57) L'invention concerne une antenne de communication radiofréquence ou de transfert d'énergie, réalisée sous la forme d'un enroulement conducteur plan (3), dans laquelle une des deux extrémités (32, 34) de l'en-

roulement plan est connectée directement à un tronçon ou plan métallique (5) qui entoure l'enroulement plan sans interruption.



**Fig 3**

## Description

### Domaine

**[0001]** La présente description concerne de façon générale les dispositifs électroniques et, plus particulièrement, les dispositifs utilisant une antenne de communication radiofréquence ou de transfert d'énergie.

### Exposé de l'art antérieur

**[0002]** De plus en plus de dispositifs électroniques sont des dispositifs dits "communicants". Pour la plupart, la communication s'effectue en radiofréquence, que ce soit de façon passive (étiquette électronique équipée uniquement de composants passifs) ou active (étiquette ou dispositif électronique équipé d'un ou plusieurs circuits actifs).

**[0003]** En particulier, les dispositifs de type téléphone mobile sont le plus en plus souvent équipés d'une fonction de communication en champ proche (NFC - Near Field Communication) permettant à des circuits électroniques du téléphone de communiquer sans fil et sans contact avec des dispositifs similaires, des étiquettes électroniques, des lecteurs adaptés, etc. Le téléphone est alors généralement équipé d'une interface de communication entre une antenne et ses circuits. Cette interface est généralement dénommée tête radiofréquence ou tête (de communication) sans contact (CLF - Contact Less Front end). Une ou plusieurs antennes sont alors connectées à cette tête RF pour les communications radiofréquences.

**[0004]** Dans de tels dispositifs, et plus généralement dans tout dispositif électronique équipé d'une antenne de communication RF et/ou de transfert d'énergie, l'intégration de l'antenne (ou des antennes) dans le dispositif conditionne les performances de celles-ci, donc de la communication et/ou du transfert d'énergie.

### Résumé

**[0005]** Un mode de réalisation vise à pallier tout ou partie des inconvénients des dispositifs électroniques équipés d'antenne(s) de communication radiofréquence et/ou de transfert d'énergie.

**[0006]** Un mode de réalisation vise à proposer une nouvelle solution d'intégration d'une antenne dans un dispositif électronique.

**[0007]** Un mode de réalisation vise une solution particulièrement adaptée à une antenne destinée à être connectée à une tête de communication radiofréquence d'un dispositif électronique.

**[0008]** Un mode de réalisation vise une solution particulièrement adaptée à l'intégration d'une antenne dans un environnement métallique.

**[0009]** Ainsi, un mode de réalisation prévoit une antenne de communication radiofréquence ou de transfert d'énergie, réalisée sous la forme d'un enroulement con-

ducteur plan, dans laquelle une des deux extrémités de l'enroulement plan est connectée directement à un tronçon ou plan métallique qui entoure l'enroulement plan sans interruption.

**[0010]** Selon un mode de réalisation, le tronçon ou plan métallique est destiné à être connecté à la masse.

**[0011]** Selon un mode de réalisation, l'extrémité connectée au tronçon ou plan est l'extrémité externe de l'enroulement.

**[0012]** Selon un mode de réalisation, le plan comporte une ouverture dans laquelle est placé l'enroulement plan.

**[0013]** Selon un mode de réalisation, l'enroulement s'inscrit dans un diamètre externe compris entre environ 5 et environ 20 mm.

**[0014]** Selon un mode de réalisation, le centre de l'enroulement s'inscrit dans un diamètre compris entre 2 et 5 mm.

**[0015]** Un mode de réalisation prévoit un circuit radiofréquence comportant :

une antenne ;

une tête radiofréquence ; et

un réseau d'adaptation pourvu, entre chaque extrémité de l'enroulement et une borne du circuit, d'un premier élément capacitif.

**[0016]** Selon un mode de réalisation, le réseau d'adaptation comporte en outre un deuxième élément capacitif reliant les deux extrémités de l'enroulement.

**[0017]** Un mode de réalisation prévoit un dispositif électronique intégrant une antenne et/ou un circuit radiofréquence.

**[0018]** Selon un mode de réalisation, l'ouverture du plan métallique est destinée à recevoir une caméra, un microphone ou un capteur de luminosité.

**[0019]** Selon un mode de réalisation, le plan métallique est un capot de téléphone mobile.

### Brève description des dessins

**[0020]** Ces caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres, seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 représente, de façon schématique et sous forme de blocs, un exemple d'architecture de dispositif électronique du type auquel s'appliquent les modes de réalisation qui vont être décrits ;

les figures 2A, 2B et 2C illustrent un exemple de disposition usuelle d'une antenne au niveau d'un plan métallique d'un dispositif électronique ;

la figure 3 est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'une antenne ;

la figure 4 représente, de façon schématique et partielle, un mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant une antenne du type de celle de la

figure 3 ;  
 les figures 5A et 5B sont des représentations schématiques de deux modes de réalisation d'une antenne ;  
 la figure 6 représente une variante d'un mode de réalisation d'un réseau d'adaptation entre une antenne et une tête radiofréquence ; et  
 la figure 7 est une vue, à rapprocher de celle de la figure 2A, d'un capot métallique d'un dispositif électronique. Description détaillée

**[0021]** De mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures. En particulier, les éléments structurels et/ou fonctionnels communs aux différents modes de réalisation peuvent présenter les mêmes références et peuvent disposer de propriétés structurelles, dimensionnelles et matérielles identiques. Par souci de clarté, seuls les éléments utiles à la compréhension des modes de réalisation décrits ont été représentés et seront détaillés. En particulier, la génération et l'exploitation des communications émises ou captées par l'antenne décrite n'ont pas été détaillées, les modes de réalisation décrits étant compatibles avec les applications usuelles. De plus, le reste du dispositif électronique intégrant une antenne n'a pas plus été détaillé, les modes de réalisation décrits étant, là encore, compatibles avec le reste des éléments constitutifs des dispositifs électroniques intégrant une ou plusieurs antennes de communication radiofréquence ou de transfert d'énergie. Dans la description qui suit, lorsque l'on fait référence aux termes « environ », « approximativement » ou « de l'ordre de », cela signifie à 10 % près, de préférence à 5 % près.

**[0022]** Dans la présente description, on se réfère plus particulièrement à un exemple d'application à un dispositif électronique de type téléphone mobile équipé de fonctions de communication en champ proche. Toutefois, tout ce qui va être décrit s'applique plus généralement à tout autre dispositif électronique intégrant une antenne de communication radiofréquence ou de transfert d'énergie devant être placée dans un environnement métallique.

**[0023]** La figure 1 représente, de façon schématique et sous forme de blocs, un exemple d'architecture de dispositif électronique du type auquel s'appliquent les modes de réalisation qui vont être décrits.

**[0024]** Il s'agit, par exemple, d'un téléphone mobile équipé de fonctions de communication en champ proche. Les circuits électroniques 1 (ICs) du dispositif sont susceptibles d'échanger des signaux (liaison 12) avec une tête 2 d'émission-réception radiofréquence (CLF) constituant une interface entre ces circuits 1 et une antenne 3. Un réseau d'adaptation 4 (MATCHING), constituant un circuit d'accord en fréquence et d'adaptation d'impédance, est intercalé entre les entrées-sorties radiofréquences 21 de la tête 2 et l'antenne 3. L'antenne est généralement constituée d'un enroulement conducteur plan.

**[0025]** Le fonctionnement d'une telle architecture est connu et ne sera pas détaillé, les modes de réalisation décrits ne modifiant pas le fonctionnement en termes de génération et d'exploitation des signaux par les différents éléments.

**[0026]** Il arrive que la position de l'antenne dans le dispositif soit en regard d'une plaque métallique (typiquement un élément d'un boîtier du dispositif comme la coque d'un téléphone mobile). On est alors conduit à pratiquer une ouverture dans cet élément métallique et à placer l'enroulement plan constituant l'antenne dans cette ouverture.

**[0027]** Les figures 2A, 2B et 2C illustrent un exemple de disposition usuelle au niveau d'un plan métallique 5' d'un dispositif électronique. La figure 2A représente schématiquement le plan métallique 5'. La figure 2B représente un exemple d'enroulement conducteur plan constituant l'antenne 3. La figure 2C représente le schéma électrique équivalent de l'ensemble.

**[0028]** Dans cet exemple, on souhaite placer l'antenne 3 sous la coque métallique du téléphone mobile constituant le plan métallique 5'. L'enroulement 3 est alors placé, au moins partiellement, à l'intérieur d'une ouverture 52' du plan métallique pour permettre la communication radiofréquence et faire passer les lignes de champ au travers de l'antenne. On tire profit de la présence d'une ouverture généralement présente à d'autres fins, par exemple pour une caméra électronique, un microphone, un capteur de luminosité, etc. Les deux extrémités 32 et 34 de l'enroulement 3 sont connectées au réseau d'adaptation 4 (figure 1). Cette connexion s'effectue par fils isolés et/ou par pistes conductrices déposées sur une couche isolante (non représentée) recouvrant, au moins partiellement, la face interne de la plaque 5'.

**[0029]** La présence du plan métallique perturbe la communication et, afin d'éviter les conséquences néfastes des courants de Foucault (eddy currents), on est contraint de réaliser une fente 54' dans le plan métallique 5', de sorte que l'ouverture 52' débouche, par la fente 54', dans un bord du plan métallique 5'.

**[0030]** La nécessité d'une fente 54' complique la réalisation et n'est généralement pas souhaitée. De plus, cela fragilise le capot ou boîtier métallique.

**[0031]** La figure 3 est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'une antenne. Cette figure représente un schéma équivalent à rapprocher de la figure 2C.

**[0032]** Selon ce mode de réalisation, l'antenne 3 est formée d'un enroulement plan placé dans une ouverture 52 d'un plan métallique 5. A la différence de la figure 2C, le contour de l'ouverture 52 est fermé, c'est-à-dire que l'ouverture 52 ne débouche pas dans un des bords du plan 5. Une autre différence est qu'une des extrémités, par exemple l'extrémité externe 34, de l'enroulement formant l'antenne 3 est connectée au plan métallique 5 qui est lui-même destiné à être connecté à la masse du dispositif électronique. En outre, l'enroulement 3 est entièrement contenu dans l'ouverture.

**[0033]** L'inventeur s'est aperçu que, de façon surprenante, en connectant électriquement une extrémité de l'antenne au plan de masse qui l'entoure, on réduit considérablement les perturbations dues aux courants de Foucault et on améliore les performances de l'antenne, y compris si l'ouverture dans laquelle est placée l'antenne présente un contour fermé.

**[0034]** La figure 4 représente, de façon schématique et partielle, un mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant une antenne du type de celle de la figure 3.

**[0035]** On retrouve les circuits électroniques 1 (ICs) du dispositif, susceptibles d'échanger des signaux (liaison 12) avec une tête 2 d'émission-réception radiofréquence (CLF) constituant une interface entre ces circuits 1 et une antenne 3. Un réseau d'adaptation 4 (MATCHING), constituant un circuit d'accord en fréquence et d'adaptation d'impédance, est intercalé entre les entrées-sorties radiofréquences de la tête 2 et l'antenne 3. Dans l'exemple de la figure 4, on suppose une tête 2 comportant deux bornes de réception Rx et deux bornes d'émission Tx, de signaux de mode différentiel.

**[0036]** Les bornes Rx et les bornes Tx de la tête 2 sont destinées à être connectées aux extrémités de l'enroulement de l'antenne, par l'intermédiaire du réseau d'adaptation 4. Ce réseau d'adaptation 4 comporte au moins un élément capacitif en série entre chaque borne Rx ou Tx et l'extrémité de l'enroulement à laquelle cette borne doit être reliée. Par exemple, des condensateurs Cs sont intercalés entre les bornes Tx et les extrémités 32 et 34 et des condensateurs Crx sont intercalés entre les bornes Rx et les extrémités 32 et 34. En outre un élément capacitif Cp relie généralement les extrémités 32 et 34 entre elles. Les condensateurs du réseau 4, et notamment le condensateur Cp, participent à l'accord en fréquence du circuit oscillant comportant l'antenne 3, à la fois en mode lecteur (génération d'un champ) en adaptant l'impédance de sortie vue des bornes Tx à l'impédance de l'antenne, et en mode carte ou réception en adaptant l'impédance pour présenter un circuit résonant ayant une fréquence de résonance proche de la fréquence de la porteuse.

**[0037]** Alors que l'on pourrait penser préjudiciable de connecter une des extrémités de l'enroulement 3 à la masse car cela introduirait une composante de mode commun dans les signaux reçus ou émis par la tête 2, la présence au niveau du réseau d'adaptation 4 de condensateurs série, entre chaque borne du circuit 2 et l'extrémité 32 ou 34 à laquelle cette borne est reliée, filtre cette composante de mode commun qui serait autrement apportée par la masse.

**[0038]** Les deux extrémités 32 et 34 de l'enroulement 3 sont connectées au réseau d'adaptation 4 par fils isolés 42 et/ou par pistes conductrices déposées sur une couche isolante (non représentée) recouvrant, au moins partiellement, la face interne de la plaque 5.

**[0039]** Les figures 5A et 5B sont des représentations schématiques de deux modes de réalisation d'une an-

tenne 3.

**[0040]** La figure 5A illustre la réalisation d'une antenne 3 sous la forme d'un enroulement plan circulaire entouré par un tronçon conducteur 5, également circulaire. Dans l'exemple de la figure 5A, l'extrémité externe de l'enroulement 3 est connectée au tronçon 5.

**[0041]** La figure 5B illustre le cas d'un enroulement conducteur plan 3 de forme carrée, placé dans une ouverture 52, elle-même de forme carrée, réalisée dans un plan métallique 5. Dans l'exemple de la figure 5B, l'extrémité interne de l'enroulement 3 est connectée au tronçon 5.

**[0042]** La figure 6 représente une variante d'un mode de réalisation d'un réseau d'adaptation 4' entre une antenne 3 et une tête radiofréquence. Il s'agit, par exemple, d'un cas où les modes émission et réception sont chacun associés à une antenne distincte.

**[0043]** Dans cet exemple, on suppose que l'antenne ne sert qu'à recevoir des données et à renvoyer des données par modulation de charge (mode émulation carte). Le réseau 4' comporte alors un condensateur Crx entre chaque borne Rx et l'extrémité 32 ou 34 de l'antenne à laquelle la borne doit être reliée et un condensateur Cp reliant les deux extrémités 32 et 34 de l'antenne.

**[0044]** La figure 7 est une vue, à rapprocher de celle de la figure 2A, d'un capot métallique d'un dispositif électronique.

**[0045]** Comme il ressort de cette figure 7, l'ouverture 52 (ici circulaire), par exemple pour une caméra électronique, un microphone, un capteur de luminosité, etc., dans laquelle est placée l'antenne 3 (non représentée en figure 7) présente un contour fermé et ne débouche pas dans un des bords du capot 5.

**[0046]** A titre d'exemple particulier de réalisation, l'enroulement 3 présente un diamètre externe ou s'inscrit dans un diamètre compris entre environ 5 et environ 20 mm et le centre de l'enroulement présente un diamètre ou s'inscrit dans un diamètre compris entre 2 et 5 mm.

**[0047]** Un avantage des modes de réalisation décrits est qu'il est désormais possible d'associer une antenne à un dispositif équipé d'une paroi métallique.

**[0048]** Un autre avantage est qu'il n'est pas nécessaire d'interrompre la continuité électrique d'un tel environnement métallique autour de l'antenne, celle-ci pouvant désormais être entourée d'un plan de masse.

**[0049]** Les performances d'une antenne ainsi réalisée sont considérablement améliorées.

**[0050]** Ainsi, l'inventeur a pu réaliser les mesures comparatives suivantes. Une antenne de 6 mm de diamètre inscrite dans une ouverture carrée de 10 mm de côté présente un niveau de rétro-modulation à 3 cm de l'antenne d'un lecteur de test de 3 à 4 fois supérieur au niveau obtenu pour une même antenne dont l'extrémité externe de l'enroulement n'est pas connectée au plan de masse.

**[0051]** Selon un autre exemple d'application, une antenne réalisée avec une connexion d'une extrémité à un plan de masse est formée en face arrière (généralement métallique) d'un écran plat à cristaux liquide et connectée

à la masse de celui-ci.

**[0052]** Divers modes de réalisation ont été décrits. Diverses variantes et modifications apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, la forme du plan métallique entourant l'antenne et auquel elle est connectée dépend des applications et de la forme du dispositif électronique dans lequel l'antenne est intégrée. De même, la forme de l'ouverture réalisée dans le plan métallique dépend des applications et différentes variantes sont possibles pourvu que cette ouverture soit fermée, c'est-à-dire qu'elle ne débouche pas dans un des bords du plan. Par ailleurs, on pourra prévoir d'autres constitutions de réseau d'adaptation 4, pourvu de respecter une isolation du mode commun entre les bornes du circuit 2 d'émission et/ou réception et les extrémités 32 et 34 de l'enroulement formant l'antenne 3. En outre, les modes de réalisation décrits sont particulièrement adaptés à des circuits réalisant une rétromodulation active, c'est-à-dire ne se contentant pas de moduler la charge de l'antenne mais participant à lui fournir une énergie. Enfin, la mise en oeuvre pratique des modes de réalisation qui ont été décrits est à la portée de l'homme du métier à partir des indications fonctionnelles données ci-dessus.

## Revendications

1. Antenne de communication radiofréquence ou de transfert d'énergie, réalisée sous la forme d'un enroulement conducteur plan (3), dans laquelle une des deux extrémités (32, 34) de l'enroulement plan est connectée directement à un tronçon ou plan métallique (5) qui entoure l'enroulement plan sans interruption.
2. Antenne selon la revendication 1, dans laquelle le tronçon ou plan métallique (5) est destiné à être connecté à la masse.
3. Antenne selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'extrémité connectée au tronçon ou plan (5) est l'extrémité externe (34) de l'enroulement.
4. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle le plan (5) comporte une ouverture (52) dans laquelle est placé l'enroulement plan (3).
5. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle l'enroulement (3) s'inscrit dans un diamètre externe compris entre environ 5 et environ 20 mm.
6. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle le centre de l'enroulement (3) s'inscrit dans un diamètre compris entre 2 et 5 mm.
7. Circuit radiofréquence comportant :

une antenne conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5 ;  
une tête radiofréquence (2) ; et  
un réseau d'adaptation (4) pourvu, entre chaque extrémité de l'enroulement (32, 34) et une borne du circuit, d'un premier élément capacitif (Cs, Crx).

8. Circuit selon la revendication 7, dans lequel le réseau d'adaptation (4) comporte en outre un deuxième élément capacitif (Cp) reliant les deux extrémités (32, 34) de l'enroulement (3).
9. Dispositif électronique intégrant une antenne conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6 et/ou un circuit radiofréquence selon la revendication 7 ou 8.
10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel l'ouverture (52) du plan métallique (5) est destinée à recevoir une caméra, un microphone ou un capteur de luminosité.
11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, dans lequel le plan métallique (5) est un capot de téléphone mobile.

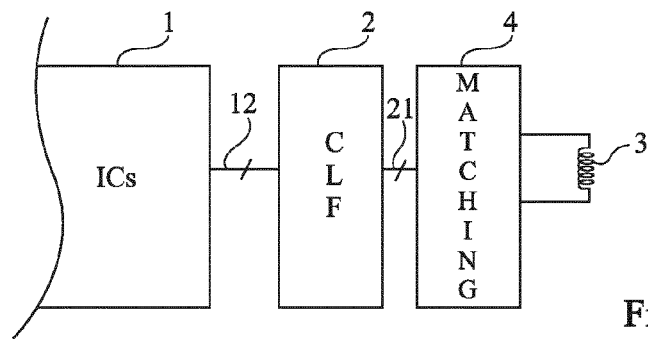


Fig 1

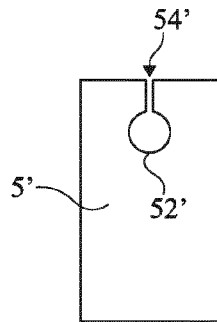


Fig 2A

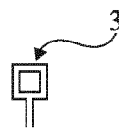


Fig 2B

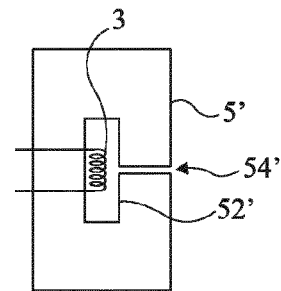


Fig 2C

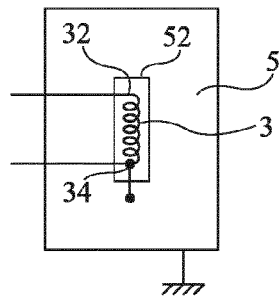


Fig 3

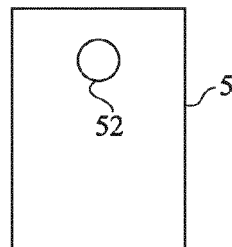


Fig 7

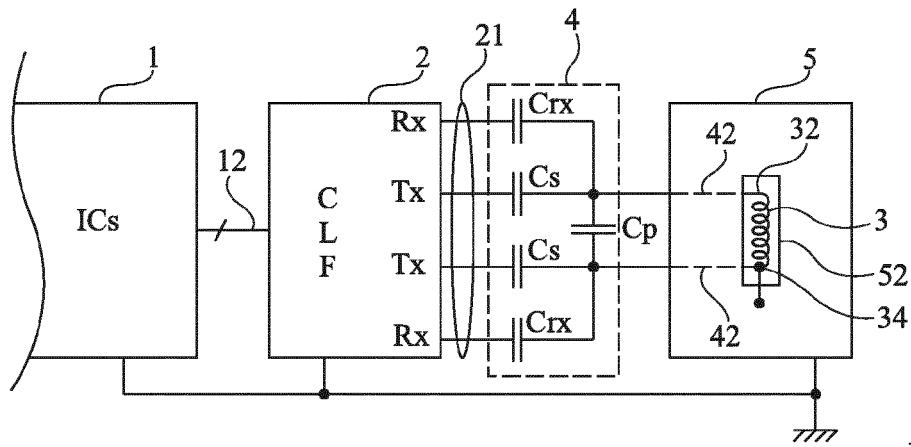


Fig 4

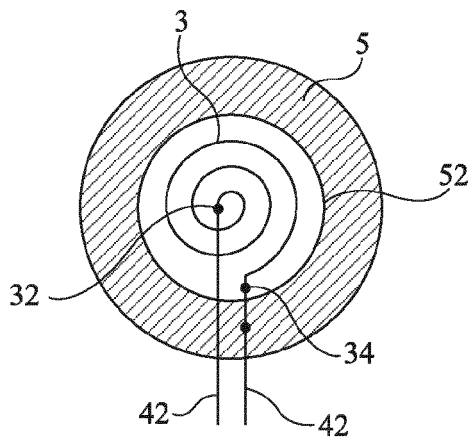


Fig 5A

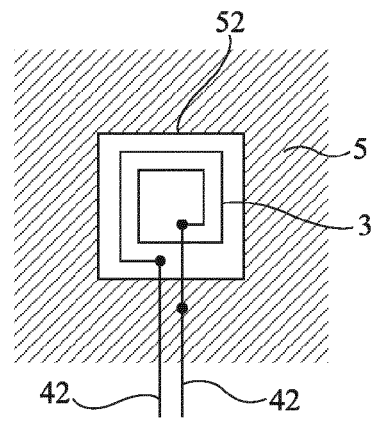


Fig 5B

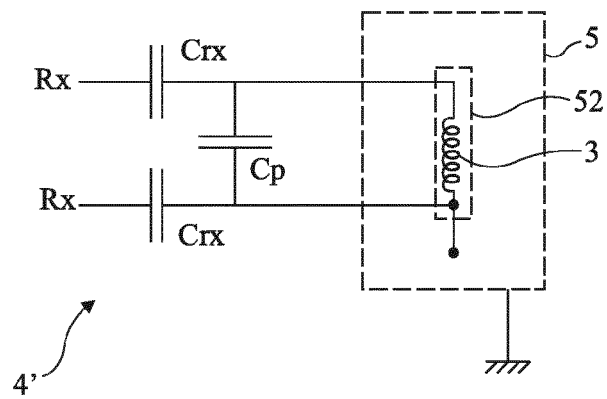


Fig 6



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 18 2376

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2014/106490 A1 (HUAWEI DEVICE CO LTD [CN]) 10 juillet 2014 (2014-07-10)	1-6,9,11	INV.
Y	* page 3, ligne 25 - page 9, ligne 7; figures 2,6 *	7,8,10	H01Q1/24 H01Q7/00
Y	EP 2 485 396 A2 (ST MICROELECTRONICS ROUSSET [FR]) 8 août 2012 (2012-08-08) * le document en entier *	7,8	
Y	US 2011/287715 A1 (MATSUURA TOSHINORI [JP] ET AL) 24 novembre 2011 (2011-11-24)	10	
A	* alinéas [0153], [0157], [0158], [0159], [0165], [0191], [0215]; figures 4c,24h *	1-9,11	
A	WO 2011/095207 A1 (LAIRD TECHNOLOGIES AB [SE]; IRMSCHER STEFAN [SE]; LINDBERG PETER [SE]) 11 août 2011 (2011-08-11) * page 9, lignes 4-23; figure 3 *	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 avril 2016	Moumen, Abderrahim
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 18 2376

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-04-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2014106490 A1	10-07-2014	CN 103094690 A WO 2014106490 A1	08-05-2013 10-07-2014
EP 2485396 A2	08-08-2012	EP 2485396 A2 FR 2971378 A1 US 2012200472 A1	08-08-2012 10-08-2012 09-08-2012
US 2011287715 A1	24-11-2011	CN 102299412 A CN 202217782 U US 2011287715 A1	28-12-2011 09-05-2012 24-11-2011
WO 2011095207 A1	11-08-2011	DE 112010005220 T5 US 2012268330 A1 WO 2011095207 A1	08-11-2012 25-10-2012 11-08-2011

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82