

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 977 382**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **11 55819**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 01 P 1/20 (2013.01), H 01 P 1/161**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 29.06.11.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 04.01.13 Bulletin 13/01.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

⑦1 **Demandeur(s)** : THOMSON LICENSING Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 **Inventeur(s)** : ROBERT JEAN-LUC, LO HINE TONG DOMINIQUE, LOUZIR ALI, MINARD PHILIPPE et LE NAOUR JEAN-YVES.

⑦3 **Titulaire(s)** : THOMSON LICENSING Société par actions simplifiée.

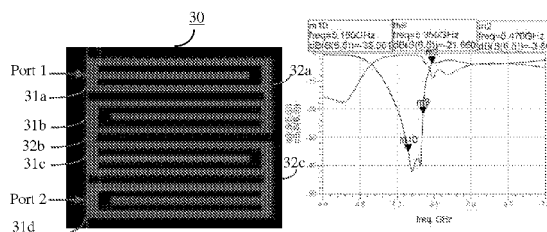
⑦4 **Mandataire(s)** : TECHNICOLOR Société anonyme.

⑤4 **FILTRE STOP BANDE A REJECTION ELEVEE ET DUPLEXEUR UTILISANT DE TELS FILTRES.**

⑤7 La présente invention concerne un filtre stop bande à réjection élevée et un duplexeur utilisant de tels filtres.

Le filtre stop bande comporte sur un substrat 30 muni d'un plan de masse, une ligne de transmission s'étendant entre une entrée (port 1) et une sortie (port 2) et comporte plusieurs résonateurs (31a, 31b, 31c, 31 d) formés de « stub » en circuit ouvert imprimé inséré dans la ligne de transmission, les résonateurs étant positionnés parallèlement les uns avec les autres et interconnectés (32a, 32b, 32c) en série dans le même sens ou tête bêche.

Les filtres sont particulièrement utiles dans les dispositifs mobiles fonctionnant dans deux bandes de fréquences concurrentes.



FR 2 977 382 - A1



La présente invention concerne un filtre stop bande à rejection élevée, plus particulièrement un filtre stop bande en technologie imprimée. La présente invention concerne aussi les duplexeurs utilisant de tels filtres.

5 ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Dans le cadre des réseaux multimédia à haut-débit en environnement domestique, il existe une demande croissante de pouvoir disposer de contenus numériques sur les divers dispositifs multimédia disponibles tels que les appareils de télévision, les ordinateurs, les consoles de jeux, les tablettes ou les téléphones mobiles intelligents dits « smartphones » en langue anglaise. De ce fait, il apparaît nécessaire d'avoir sur ces dispositifs un accès sans fil à double bande de fréquences concurrentes qui permet de véhiculer simultanément des données et des applications multimédia.

Actuellement, certains produits proposent un accès sans fils (WiFi) concurrent dans les bandes de fréquences à 2.4 GHz et 5 GHz. Dans ce cas, la bande de fréquences à 2.4 GHz est affectée au transfert de données ou de vidéos classiques tandis que la bande de fréquences à 5 GHz est affectée au transfert des flux à haute-définition ou des jeux à forte résolution.

Cependant, la bande WiFi à 2.4 GHz ne présente que trois canaux adjacents tandis que la bande WiFi à 5 GHz dispose de 24 canaux. Un point d'accès WiFi assurant un fonctionnement concurrent dans deux bandes contigües de la bande de fréquences à 5 GHz permettrait d'améliorer notablement la distribution de contenus dans les réseaux domestiques futurs et de limiter les problèmes potentiels d'interférences. Toutefois, le challenge consistant à partager un seul système d'antennes par deux circuits radios concurrents dans la même bande fréquentielle, à savoir la bande de fréquences à 5 GHz, réside dans la capacité d'isolation entre les deux canaux actifs, ce challenge étant d'autant plus important que les deux bandes fréquentielles sont pratiquement contigües.

Dans ce cas, des filtres extérieurs à très forte réjection sont nécessaires pour assurer une isolation suffisante pour un fonctionnement concurrent correct. Or, il n'existe actuellement aucun dispositif de filtrage opérant dans la bande de fréquences à 5 GHz et permettant d'obtenir une
5 isolation de l'ordre de 40 dB. Les analyses effectuées sur des filtres actifs ont montré des limites dues principalement à leur linéarité. Des topologies de type passe-bas / passe-haut à structure mixte, éléments passifs et microruban, ont été simulées. Les simulations montrent qu'un nombre très élevé de pôles est nécessaire pour assurer les performances requises, ce
10 qui entraîne des filtres complexes.

Afin de limiter le nombre de pôles, on a cherché à réaliser des filtres de type stop bande à réponse dissymétrique pour chacune des deux bandes WiFi à 5 GHz soit la bande 5.15 – 5.35 GHz pour la bande basse, soit la bande 5.45 – 5.72 GHz pour la bande haute, le challenge étant
15 d'assurer une réjection de 40 dB dans les 120 MHz séparant ces deux bandes.

Pour réaliser des filtres stop-bande à réponse asymétrique répondant aux critères ci-dessus, on s'est basé sur les études faites par Hussein Nasser Hamad Shaman dans sa thèse d'août 2008 intitulée
20 « Advanced ultra wideband (UWB) microwave filters for modern wireless communication » à l'Heriot-Watt University. Dans cette thèse décrivant des filtres micro-ondes ultra large bande de divers types, Shaman a comparé les performances concernant la bande passante de diverses structures formées d'une ligne de transmission et d'un bout de ligne ou « stub » en langue
25 anglaise. Ainsi comme représenté sur la figure 1, Shaman compare les performances de :

A) Un bout de ligne conventionnelle en circuit ouvert, à savoir d'une ligne de transmission 1 avec une borne d'entrée référencée « input » et une borne de sortie référencée « output », un bout de ligne 2 ou stub de
30 longueur $\lambda/4$ où λ correspond à la fréquence de fonctionnement, la ligne de transmission présentant une largeur W_c tandis que le stub présente une largeur W_s , plus faible ;

B) un motif « SPUR-LINE » en langue anglaise, à savoir comme représenté sur la figure 1, un bout de ligne de transmission 3 comportant un point d'entrée « Input » et un point de sortie « Output », cette ligne étant munie d'une fente 4 découpant un bout de ligne 3a de longueur $\lambda/4$, la fente présentant une largeur G, le bout de ligne 3a une largeur W_s et la ligne de transmission 3' une largeur W_c ;

C) un bout de ligne en circuit ouvert inséré dans une ligne microruban appelé en langue anglaise « embedded open circuited stub », ce stub étant réalisé, comme représenté sur la figure 1, par une ligne de transmission 5 avec une entrée « input » et une sortie « output » dans laquelle est réalisé un bout de ligne 6 obtenu en gravant en U la ligne de transmission 5 de manière à former un bout de ligne 6 présentant une longueur $\lambda/4$ où λ est la longueur d'onde à la fréquence de fonctionnement et une largeur W_s tandis que la ligne de transmission présente une largeur W_c et la gravure en U formant fente une largeur G.

La simulation des trois modes de réalisation A, B, C a donné les courbes de réflexion S11 et de transmission S21 représentées sur la partie droite de la figure 1. Ainsi que le montre ces courbes, on voit qu'une réjection plus importante peut être obtenue avec le mode de réalisation C, à savoir le stub en circuit ouvert.

Des études complémentaires ont été réalisées en formant un filtre stop bande à l'aide de deux résonateurs tels que représentés par C dans la figure 1. Selon une topologie classique, deux résonateurs ont été montés en série dans le même sens, comme représenté sur la figure 2 ou en série tête bêche comme représenté sur la figure 3. De manière plus précise, le filtre stop-bande constitué de deux résonateurs en série dans le même sens représenté sur la figure 2, a été réalisé comme suit : sur un substrat 10 muni d'une couche conductrice, ont été réalisés un premier résonateur 11a et un second résonateur 11b montés en série dans le même sens, les deux résonateurs 11a et 11b étant interconnectés par une ligne de couplage 12. Ces résonateurs peuvent être symbolisés par les éléments R1 et la ligne de couplage par l'élément Phi représentant la phase de couplage entre

résonateurs. De même, sur la figure 3, on a représenté un filtre stop bande formé de deux résonateurs en série tête bêche. Ainsi, sur un substrat 20 muni d'une couche conductrice a été réalisé un premier résonateur 21a interconnecté par une ligne de couplage 22 à un second résonateur 21b
5 monté tête bêche par rapport au résonateur 21a. Les deux modes de réalisation des figures 2 et 3 ont été simulés en donnant, pour la ligne de couplage 12 ou 22, des longueurs différentes, ce qui permet de modifier la phase de couplage inter-résonateur. Les courbes représentées sur les figures 2 et 3 montrent que la modification de la phase de couplage inter-
10 résonateur induit un déplacement des zéros de réflexion sans modification de la réponse en transmission. Ce comportement non-réciproque particulier du couplage peut être exploité pour augmenter la raideur du filtre stop bande soit à droite, soit à gauche, selon la bande de fréquences à 5 GHz à rejeter.

On s'aperçoit que l'ajustement de la longueur de couplage inter-
15 résonateur revient à décaler l'un des zéros de réflexion près de la fréquence de coupure souhaitée et que l'on obtient un comportement inverse selon que les résonateurs en série sont dans le même sens, comme sur la figure 2, ou tête bêche, comme sur la figure 3. Cette propriété intéressante est ainsi mise à profit pour concevoir des filtres stop bande à réponse asymétrique pour
20 lesquels on utilisera un filtre formé de résonateurs en série dans le même sens ou un filtre formé de résonateurs en série tête bêche, en fonction d'une sélectivité sur le flanc gauche ou sur le flanc droit.

Toutefois, la mise en série de plusieurs résonateurs tels que décrits aux figure 2 et figure 3, ne permet pas d'obtenir des filtres stop bande
25 facilement utilisables. Les filtres obtenus présentent une taille non négligeable, car chaque résonateur est calé sur $\lambda/4$.

RESUME DE L'INVENTION

30

En conséquence, la présente invention propose une nouvelle structure de filtre stop bande utilisant des résonateurs constitués par des

stubs en circuit ouvert insérés dans une ligne de transmission, notamment une ligne microruban, qui présente à la fois une réjection importante dans la bande de fréquences de fonctionnement, à savoir à 5 GHz dans un mode de réalisation particulier, et qui soit aussi compacte.

5 La présente invention a donc pour objet un filtre stop bande à réponse asymétrique comportant, sur un substrat muni d'un plan de masse, une ligne de transmission imprimée s'étendant entre une borne d'entrée et une borne de sortie et au moins deux résonateurs, chaque résonateur étant constitué par un tronçon de ligne imprimée ou « stub » en circuit ouvert,
10 inséré dans la ligne de transmission imprimée, caractérisé en ce que les au moins deux résonateurs sont positionnés en parallèle les uns avec les autres, sur le substrat et interconnectés en série dans le même sens ou tête bêche. La position en parallèle des résonateurs permet d'obtenir un filtre compact. Contrairement aux topologies classiques de type microruban, cette
15 structure présente une mode de propagation coplanaire et il en résulte, qu'aucun couplage n'apparaît entre les divers résonateurs, le champ restant concentré entre le stub et les fentes associées.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, le nombre de résonateurs constituant le filtre est calculé en fonction du niveau
20 de réjection requis. D'autre part, la longueur de la ligne de transmission interconnectant deux résonateurs, correspond à une longueur de couplage inférieure à 20° à la fréquence considérée pour une connexion en série dans le même sens et à 90° pour une connexion en série tête bêche.

De plus, pour permettre de réduire encore la surface du substrat,
25 le substrat est un substrat faible perte tel que le substrat connu sous la dénomination Arlon 25N. Le substrat utilisé peut être aussi un substrat hyperfréquence classique tel que le substrat dénommé RO4003 de Rogers.

La présente invention concerne aussi un duplexeur permettant un fonctionnement dans des bandes de fréquence adjacentes, caractérisé en ce
30 qu'il comporte deux filtres stop bande à réponse asymétrique tel que décrit ci-dessus, les deux filtres étant interconnectés par une ligne d'interconnexion assurant leur isolation réciproque, l'un des filtres fonctionnant dans la bande

haute et l'autre filtre fonctionnant dans la bande basse de la bande de fréquences de fonctionnement.

De préférence, le filtre fonctionnant dans la bande haute, comporte des résonateurs interconnectés en série tête bêche et le filtre
5 fonctionnant dans la bande basse comporte des résonateurs interconnectés en série dans le même sens.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

10 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description de divers modes de réalisation, cette description étant faite avec référence aux dessins ci-annexés, dans lesquels :

La figure 1, déjà décrite, représente schématiquement différents
15 modes de réalisation de résonateurs ainsi que leurs courbes de transmission et de réflexion, en fonction de la fréquence.

La figure 2, déjà décrite, représente un premier mode de réalisation d'un filtre stop-bande comportant deux résonateurs du type « stub » à circuit ouvert, montés en série en sens direct ainsi que les
20 courbes de transmission pour différentes longueurs de la ligne de couplage donnant la phase.

La figure 3, déjà décrite, représente un autre mode de réalisation d'un filtre stop-bande formé de deux résonateurs du type « stub » à circuit ouvert, montés en série tête bêche ainsi que les courbes de transmission
25 pour différentes longueurs de la ligne de couplage entre les deux résonateurs.

La figure 4 représente un premier mode de réalisation d'un filtre stop bande à forte réjection conforme à la présente invention ainsi que les courbes de réflexion et de transmission dudit filtre.

30 La figure 5 représente un second mode de réalisation d'un filtre stop bande à forte réjection conforme à la présente invention ainsi que les courbes de transmission et de réflexion dudit filtre.

La figure 6 représente, pour le mode de réalisation de la figure 5, les courbes de réflexion et de transmission en fonction du nombre de résonateurs constituant le filtre stop bande.

La figure 7 représente un mode de réalisation d'un duplexeur
5 constitué par deux filtres stop-bande selon les modes de réalisation de la figure 4 et de la figure 5 ainsi que leurs courbes de réflexion et de transmission.

La figure 8 représente les réponses mesurées d'un mode de réalisation particulier des filtres de stop-bande en (a) et du duplexeur en (b).
10

DESCRIPTION DE DIFFERENTS MODES DE REALISATION

Sur la figure 4, on a représenté un premier mode de réalisation d'un filtre stop bande à forte réjection conforme à la présente invention. La
15 partie de gauche de la figure 4 représente schématiquement la structure du filtre tandis que la partie de droite de la figure 4 donne les courbes de réflexion et de transmission simulées pour ledit filtre.

Comme représenté sur la partie de gauche, sur un substrat 30 muni d'une couche conductrice, ont été réalisés quatre résonateurs 31a, 31b, 31c, 31d montés parallèlement les uns aux autres en cascade. Chaque
20 résonateur 31a, 31b, 31c, 31d est formé par un bout de ligne de longueur $\lambda/4$ gravé dans une ligne de transmission, comme décrit pour le mode de réalisation C de la figure 1.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, le résonateur 31a est
25 connecté au résonateur 31b en série dans le même sens par un bout de ligne de couplage 32a dont la longueur détermine la phase de couplage. De même, le résonateur 31b est relié au résonateur 31c en série dans le même sens, par une ligne de couplage 32b et le résonateur 31c est relié au résonateur 31d par une ligne de couplage 32c. La longueur de la ligne de
30 couplage 32a, 32b, 32c est choisie pour être la plus faible possible, ce qui permet d'accentuer la raideur du filtre à la transition des deux bandes WiFi, comme expliqué avec référence à la figure 2. L'entrée du filtre est réalisée au

niveau du port 1 et la sortie du filtre est réalisée au niveau du port 2. La simulation électromagnétique du filtre de la figure 4 est représentée sur la partie droite de la figure 4. Le filtre de la figure 4 est particulièrement adapté pour fonctionner dans la bande basse, à savoir dans le mode de réalisation
5 représenté, la bande de fréquences comprise entre 5.15 – 5.35 GHz. Il présente un flanc plus raide sur la partie droite de la courbe de transmission. Ainsi, ce type de filtre sera plutôt utilisé comme filtre en bande basse.

On décrira maintenant avec référence à la figure 5, un autre mode
10 de réalisation d'un filtre stop bande à forte réjection conforme à la présente invention. Sur cette figure, comme sur la figure 4, la partie de gauche représente schématiquement la structure du filtre tandis que la partie de droite représente les courbes de transmission et de réflexion simulées dudit filtre.

15 Comme représenté sur la partie gauche, sur un substrat 40 muni d'une couche conductrice ont été réalisés en cascade quatre résonateurs 41a, 41b, 41c, 41d. Dans ce mode de réalisation, les quatre résonateurs sont montés en série tête bêche. Chaque résonateur 41a, 41b, 41c, 41d est formé, comme pour le mode de réalisation de la figure 4, d'un bout de ligne
20 de longueur $\lambda/4$ gravé dans une ligne de transmission. Comme représenté sur la figure, deux résonateurs 41a, 41b sont interconnectés tête bêche par une ligne de couplage 42a dont la longueur détermine la phase de couplage. De même, le résonateur 41b est interconnecté au résonateur 41c par une ligne de couplage 42b et le résonateur 41c est interconnecté au résonateur
25 41d par une ligne de couplage 42c. L'entrée du filtre est réalisée au niveau du port 1 et la sortie du filtre est réalisée au niveau du port 2. Les simulations réalisées sur le filtre de la figure 5 donnent les courbes de réflexion et de transmission représentées sur la partie droite de la figure 5. Dans ce cas, on observe un flanc abrupt sur la partie gauche des courbes de transmission et
30 des zéros de transmission entre 5.470 et 5.720 GHz. Cette structure de filtre est utilisée principalement comme filtre stop bande pour la bande haute de la bande de fréquences des 5 GHz.

Comme représenté sur la courbe de la figure 5, on s'aperçoit que dans le cas d'un filtre comportant quatre résonateurs montés en série tête bêche, on obtient un niveau de réjection aux alentours de -20 dB. Ce niveau de réjection est en général insuffisant pour assurer les performances
5 requises d'isolation, dans le cas où ce filtre est utilisé pour isoler deux bandes de fréquences contigües.

De ce fait, comme représenté sur la figure 6, les performances d'un filtre stop bande à forte réjection formé de résonateurs en série tête bêche, ont été simulées en modifiant le nombre de résonateurs de manière
10 à étudier les réponses en transmission de ces filtres.

Comme représenté sur la partie gauche de la figure 6, on a simulé un filtre stop bande comportant six résonateurs montés tête bêche tandis que sur la partie droite, on a représenté les courbes de transmission et de réflexion d'un filtre stop bande avec quatre résonateurs montés tête bêche,
15 comme sur la figure 5. Les courbes obtenues montrent qu'un niveau de réjection plus important est obtenu avec un filtre stop bande comportant six résonateurs montés en série tête bêche.

Les résultats obtenus ci-dessus sont utilisés pour réaliser un duplexeur permettant de partager un même système antenne dans une
20 architecture « dual radio concurrente ».

Comme représenté sur la partie droite de la figure 7, le duplexeur est constitué sur un substrat 50 muni d'une couche conductrice d'un premier filtre 51 formé de six résonateurs en série tête bêche permettant d'obtenir un filtre bande haute. Ce résonateur 51 est relié par une ligne microruban 53 à un filtre stop bande 52 formé de quatre résonateurs en série en sens direct
25 donnant un filtre bande basse, la ligne microruban interconnectant les résonateurs 51 et 52 permettant d'assurer une isolation réciproque entre les deux filtres stop-bande.

Le duplexeur de la figure 7 a été simulé et la réponse en
30 transmission des deux filtres est donnée par les courbes en haut de la figure 7 tandis que la réponse en réflexion des deux filtres est donnée par les courbes en bas de la figure 7. On observe qu'on obtient donc une réjection

bande basse autour de 5.15 GHz et une réjection bande haute dans la gamme 5.5 – 5.7 GHz avec un niveau de réjection compris entre -30 et -40 dB. On note que la largeur de bande rejetée en bande basse est plus étroite qu'en bande haute. Ce phénomène est lié à la différence de structure des résonateurs, à savoir dans le même sens ou tête-bêche, induisant des couplages différents. Le second graphe décrit l'adaptation dans la partie passante des filtres de réjection, de l'ordre de 10dB pour le filtre bande basse et supérieur à 15dB pour le filtre bande haute.

Pour compléter l'étude, un circuit imprimé a été réalisé en utilisant comme substrat, le substrat dénommé 25N de la société Arlon avec un $\epsilon_r = 3.38$, une $T_gD = 0.0027$. Afin de limiter les pertes de conductivité, le traitement de type nickel-or en surface a été supprimé. Des filtres stop bande tels que décrits aux figures 4 et 5 ont été réalisés sur ce substrat ainsi qu'un duplexeur tel que décrit à la figure 7. Les mesures de transmission et de réflexion ont donc été réalisées avec ces différents circuits et les résultats de mesure sont représentés à la figure 8 dans la partie (a) pour les filtres et dans la partie (b) pour le duplexeur. Pour le duplexeur, on observe donc une réjection pour une bande basse entre 5 et 5.2 GHz et une réjection pour une bande haute entre 5.3 et 5.8 GHz avec un niveau de réjection supérieur à -30 dB. La figure 8a décrit pour chacun des filtres stop-bande, les résultats comparatifs obtenus en mesure et par simulation électromagnétique, la figure 8b décrit les réponses en transmission et en réflexion des 2 voies du duplexeur..

Les modes de réalisation décrits ci-dessus ont été donnés à titre d'exemple. Il est évident pour l'homme de l'art qu'ils peuvent être modifiés, notamment quant au nombre de résonateurs, les matériaux utilisés pour le substrat ou les lignes de transmission, les bandes de fréquences de fonctionnement, etc.

REVENDEICATIONS

1- Filtre stop-bande à réponse asymétrique comportant sur un substrat (30, 40) muni d'un plan de masse, une ligne de transmission imprimée s'étendant entre une borne d'entrée (port1) et une borne de sortie (port 2) et au moins deux résonateurs (31a, 31b, 31c, 31d ; 41a, 41b, 41c,41d), chaque résonateur étant constitué par un bout de ligne imprimée ou « stub » en circuit ouvert inséré dans la ligne de transmission imprimée, caractérisée en ce que les au moins deux résonateurs sont positionnés en parallèle les uns avec les autres sur le substrat et interconnectés (32a, 32b, 32c ; 42a, 42b, 42c) en série dans le même sens ou tête bêche.

2- Filtre stop bande selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre de résonateurs constituant le filtre est calculé en fonction du niveau de réjection requis.

3- Filtre stop bande selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la longueur de la ligne de transmission (32a, 32b, 32c ; 42a, 42b, 42c) interconnectant deux résonateurs correspond à une longueur de couplage $<20^\circ$ pour une connexion en série dans le même sens et à 90° pour une connexion en série tête bêche.

4- Filtre stop bande selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le substrat est un substrat faible perte tel que le substrat connu sous la dénomination ARLON 25 N

5- Duplexeur permettant un fonctionnement dans des bandes de fréquence adjacentes, caractérisé en ce qu'il comporte deux filtres stop bande (51, 52) à réponse asymétrique selon l'une des revendications 1 à 4, les deux filtres étant montés en série (53), l'un des filtres fonctionnant dans la bande haute et l'autre filtre fonctionnant dans la bande basse.

6- Duplexeur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le filtre (51) fonctionnant dans la bande haute comporte six résonateurs interconnectés en série tête bêche et en ce que le filtre (52) fonctionnant dans la bande basse comporte quatre résonateurs interconnectés en série

5 dans le même sens.

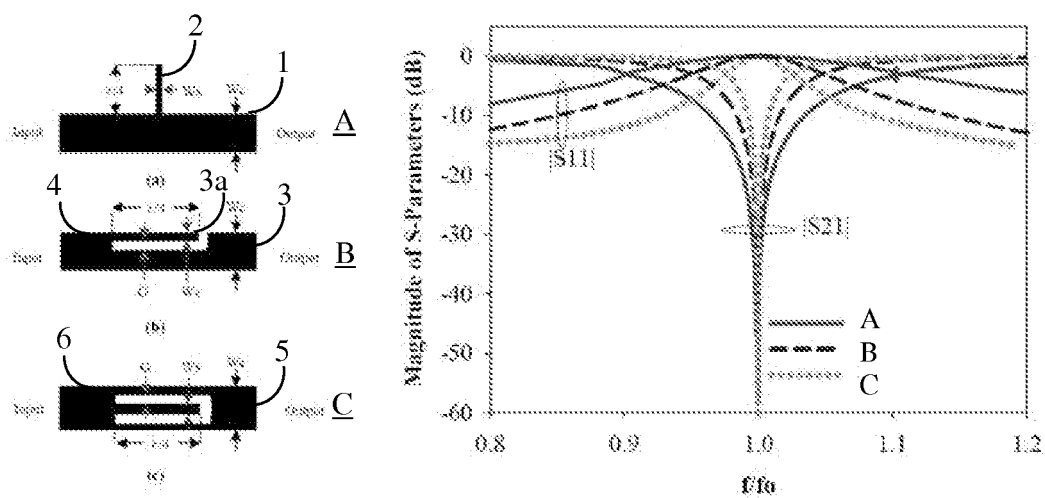


Fig 1

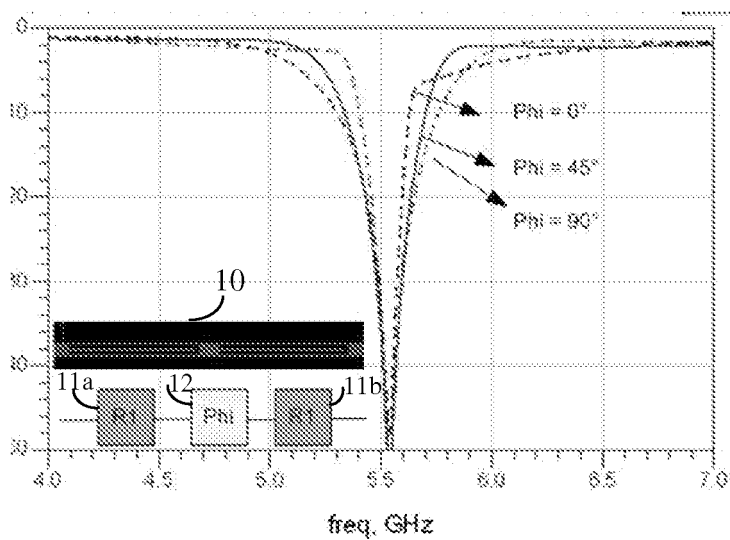


FIG.2

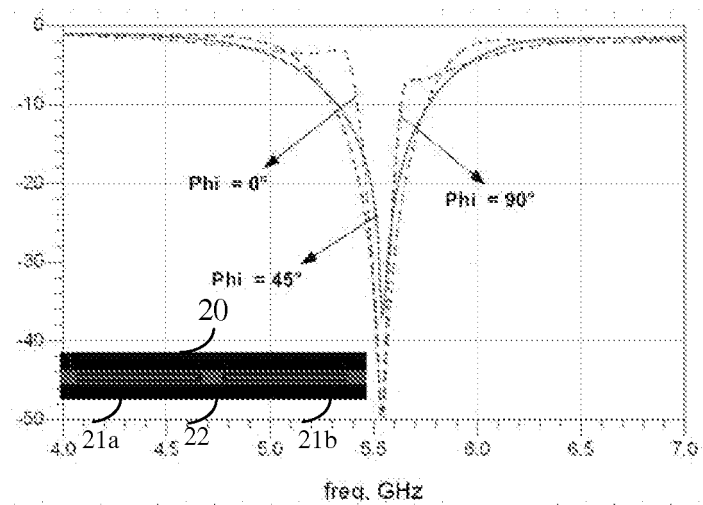


FIG. 3

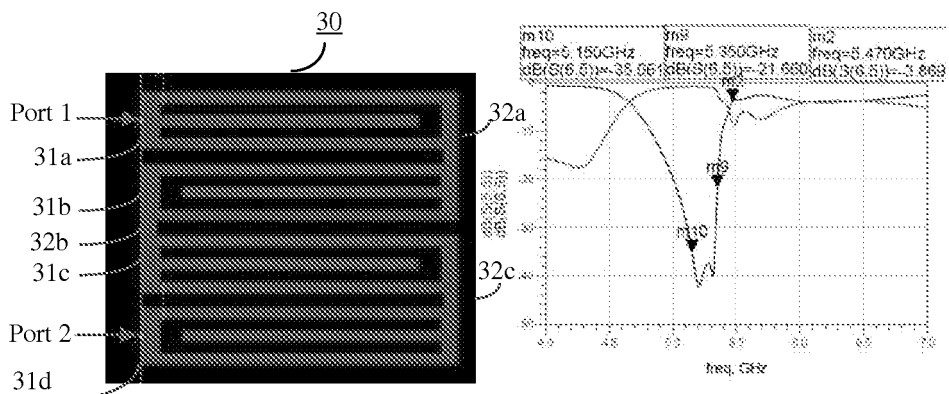


FIG.4

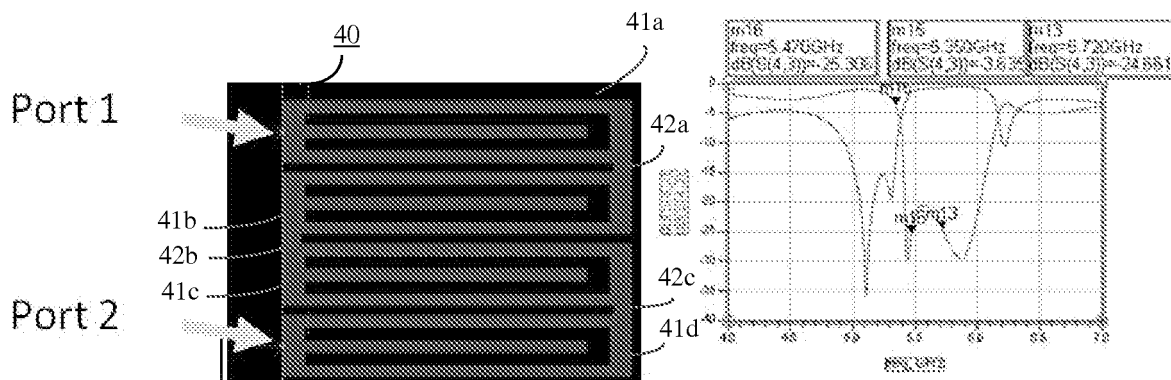


FIG.5

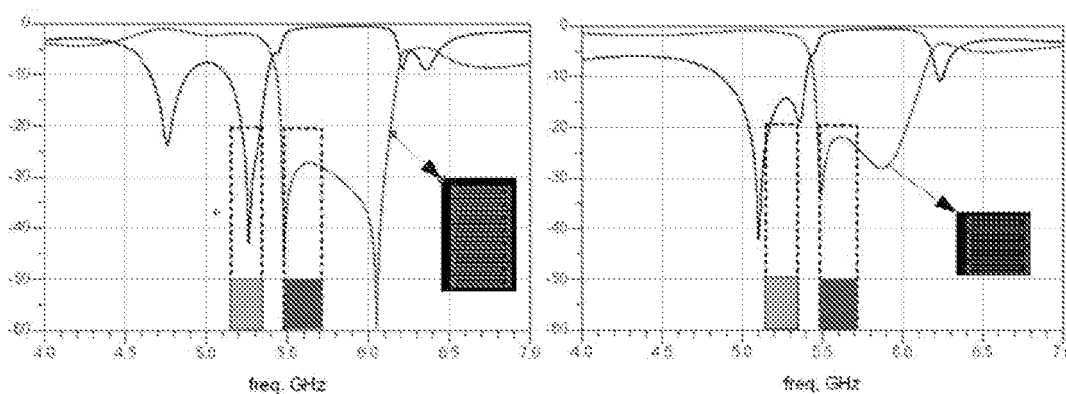


FIG.6

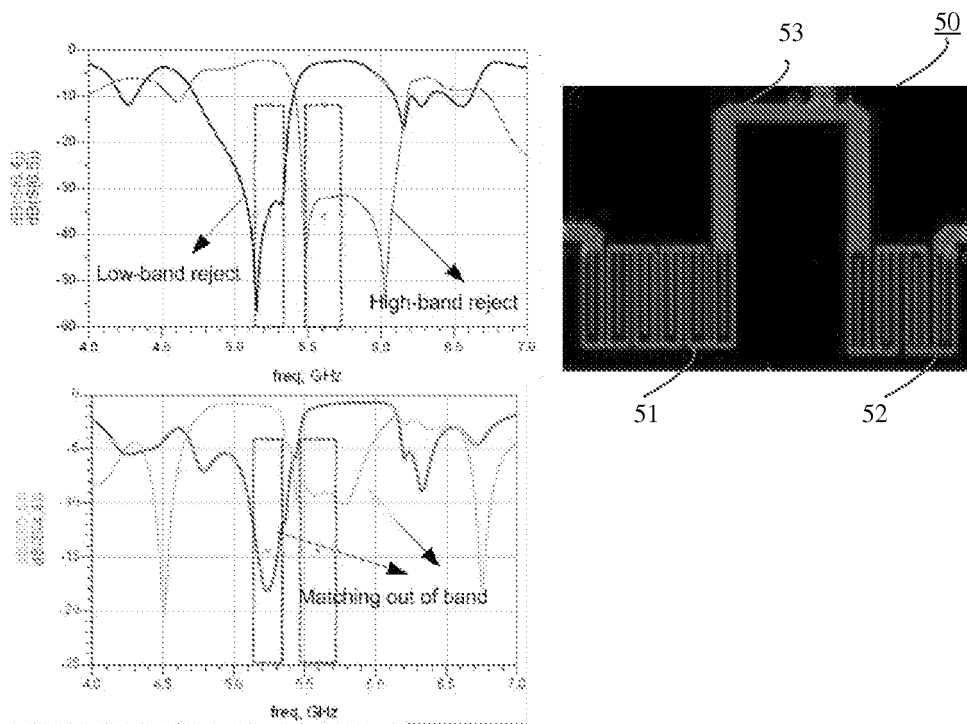


FIG.7

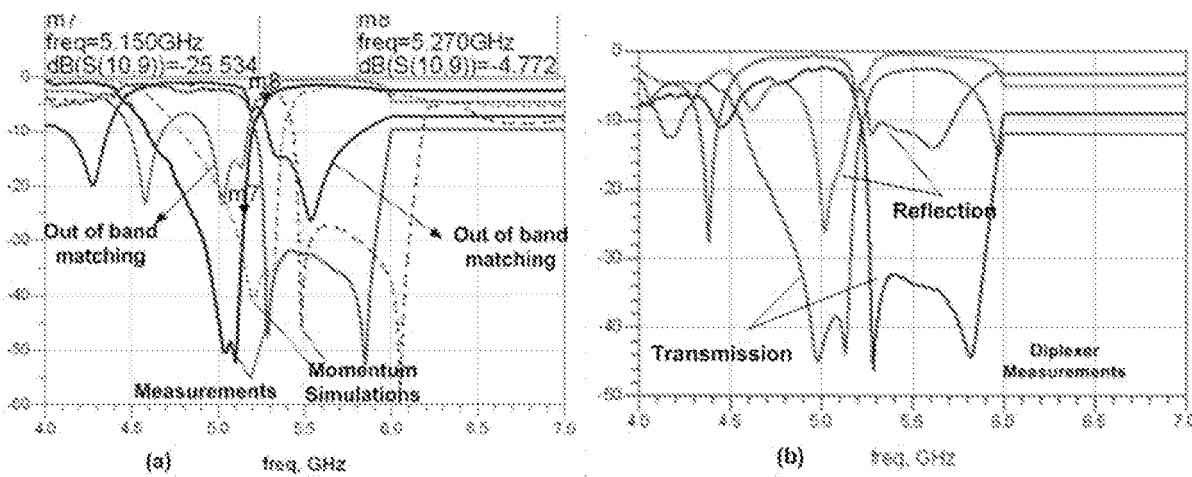


FIG. 8



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 754082
FR 1155819

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	HUSSEIN SHAMAN ET AL: "Ultra-Wideband (UWB) Bandpass Filter With Embedded Band Notch Structures", IEEE MICROWAVE AND WIRELESS COMPONENTS LETTERS, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, vol. 17, no. 3, 1 mars 2007 (2007-03-01), pages 193-195, XP011172304, ISSN: 1531-1309, DOI: 10.1109/LMWC.2006.890467 * abrégé; figures 1, 2c *	1-6	H01P1/20 H01P1/161
A	MIN-HANG WENG ET AL: "An Ultra-Wideband Bandpass Filter With an Embedded Open-Circuited Stub Structure to Improve In-Band Performance", IEEE MICROWAVE AND WIRELESS COMPONENTS LETTERS, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, vol. 19, no. 3, 1 mars 2009 (2009-03-01), pages 146-148, XP011347483, ISSN: 1531-1309, DOI: 10.1109/LMWC.2009.2013733 * abrégé; figure 1 *	1-6	
A	EP 2 065 965 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 3 juin 2009 (2009-06-03) * abrégé; figures 1,28 *	1-6	
A	WO 2011/008142 A1 (SAAB AB [SE]; VICKES HANS-OLOF [SE]; KRISTIANSOON SIMON [SE]) 20 janvier 2011 (2011-01-20) * abrégé; figure 1 *	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 mars 2012		Marot-Lassauzaie, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1155819 FA 754082**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-03-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2065965	A1	03-06-2009	EP 2065965 A1	03-06-2009
			JP 4489113 B2	23-06-2010
			JP 2009130699 A	11-06-2009
			US 2009146762 A1	11-06-2009

WO 2011008142	A1	20-01-2011	AUCUN	
