

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.10.16.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.04.18 Bulletin 18/14.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAGEMCOM ENERGY & TELECOM
SAS — FR.

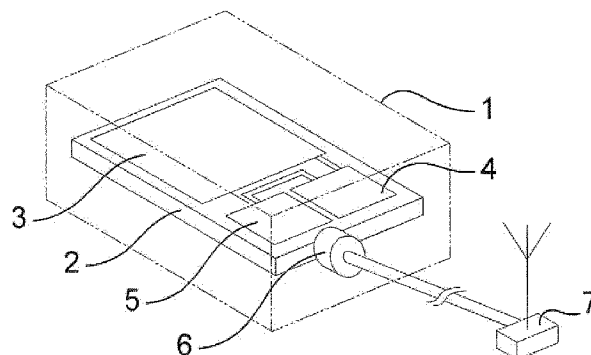
72 Inventeur(s) : TISNE ALAIN.

73 Titulaire(s) : SAGEMCOM ENERGY & TELECOM
SAS.

74 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

54 DISPOSITIF ELECTRONIQUE A ANTENNE ISOLEE.

57 Appareil électronique comprenant un boîtier (1) renfermant un circuit (4) de transmission de signaux radiofréquences et une connexion externe (6) destinée à être reliée à une antenne externe (7). Le circuit de transmission est relié à la connexion externe par un coupleur (5) comprenant au moins une paire d'une première piste conductrice (8.1) et d'une deuxième piste conductrice (8.2) s'étendant de part et d'autre d'un diélectrique (9) en ayant des faces principales au moins partiellement en regard l'une de l'autre pour établir entre elles un couplage par onde transverse électromagnétique. La première piste conductrice relie un premier pôle (11) du circuit de transmission à un deuxième pôle (12) du circuit de transmission, la deuxième piste conductrice relie un premier pôle (21) de la connexion externe et à un deuxième pôle (22) de la connexion externe.



Dispositif électronique à antenne isolée

La présente invention concerne la protection des utilisateurs d'appareils électroniques contre les tensions dangereuses. Les appareils plus particulièrement visés par l'invention comportent une antenne externe et sont par exemple des compteurs d'énergie, des passerelles Internet, des objets connectés (par « IOT » ou Internet des Objets)...

Il existe de nombreux appareils électroniques comprenant un boîtier renfermant un circuit principal et un circuit de transmission connecté au circuit principal et à une antenne externe de telle manière que le circuit principal puisse traiter des données qui sont insérées dans des signaux radiofréquences reçus et/ou envoyés par le circuit de transmission. Lorsque le circuit principal est susceptible de recevoir une tension dangereuse pour l'homme, il est nécessaire de s'assurer que l'antenne elle-même, qui se trouvant à l'extérieur du boîtier peut être en contact avec un utilisateur, ne puisse être soumise à ladite tension dangereuse.

Pour remédier à ce problème, il est connu de prévoir une isolation entre le circuit de transmission et le circuit principal. L'isolation comprend des coupleurs optiques et/ou des convertisseurs de tension à isolation galvanique reliant le circuit de transmission au circuit principal. Le principal inconvénient de cette solution est qu'elle est encombrante et augmente de manière significative le nombre de composants du dispositif électronique.

Il aurait pu être envisagé de monter l'isolation entre le circuit de transmission et la connexion externe. Cependant, dans certaines applications, les fréquences utilisées appartiennent à une large bande de fréquence et l'isolation doit être agencée pour ne pas atténuer le

signal dans toute la bande de fréquences employée. En outre, dans les mêmes applications, les exigences d'isolation sont très élevées et imposent des distances minimales entre les parties à isoler entre elles rendant
5 quasiment impossible l'utilisation d'un transformateur à fils bobinés.

Un but de l'invention est de fournir un moyen permettant de protéger contre les tensions dangereuses l'antenne d'un appareil électronique sans altérer les
10 performances de celui-ci ni augmenter significativement son encombrement.

A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un appareil électronique comprenant un boîtier renfermant un circuit de transmission de signaux radiofréquences et une
15 connexion externe destinée à être reliée à une antenne externe. Le circuit de transmission est relié à la connexion externe par un coupleur comprenant au moins une paire d'une première piste conductrice et d'une deuxième piste conductrice s'étendant de part et d'autre d'un
20 diélectrique en ayant des faces principales au moins partiellement en regard l'une de l'autre pour établir entre elles un couplage par onde transverse électromagnétique. La première piste conductrice relie un premier pôle du circuit de transmission à un deuxième pôle du circuit de
25 transmission, la deuxième piste conductrice relie un premier pôle de la connexion externe à un deuxième pôle de la connexion externe.

Le phénomène de couplage de pistes conductrices par onde électromagnétique transverse est connu en lui-même et
30 désigné dans la littérature sous différentes appellations telles que « broadside coupled striplines », « broadside coupling », « broadside coupled transmission line »... Dans l'invention, on utilise ce phénomène pour réaliser une isolation galvanique entre le circuit de transmission et la

connexion externe. Un tel coupleur doit autoriser le passage de signaux dans une large bande de fréquences tandis que son épaisseur doit garantir l'isolation. L'aire des faces en regard détermine les performances en transmission. La constante diélectrique du substrat
5 séparant les pistes conductrices détermine la largeur des pistes du coupleur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui
10 suit de modes de réalisation particuliers de l'invention.

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue générale en perspective d'un appareil selon l'invention ;

15 - la figure 2 est une vue schématique du coupleur selon un premier mode de réalisation ;

- la figure 3 est une vue partielle en perspective de ce coupleur, avec le diélectrique représenté transparent ;

20 - les figures 4 et 5 sont des vues analogues aux figures 2 et 3 respectivement, représentant un coupleur selon un deuxième mode de réalisation ;

- la figure 6 est une vue analogue à la figure 3 d'un coupleur selon une première variante du deuxième mode
25 de réalisation ;

- la figure 7 est une vue analogue à la figure 3 du coupleur selon une autre version de la première variante du deuxième mode de réalisation ;

30 - la figure 8 est une vue analogue à la figure 3 d'un coupleur selon une deuxième variante du deuxième mode de réalisation.

En référence à la figure 1, l'appareil électronique selon l'invention comprend un boîtier 1 renfermant une plaque de circuit imprimé 2 (ou PCB) multicouche sur laquelle est formé un circuit principal de traitement, schématisé en 3, relié à un circuit de transmission de signaux radiofréquences, schématisé en 4. Le circuit de transmission 4 est relié par un coupleur 5 à une connexion externe 6 raccordée à une antenne externe 7.

Le circuit principal de traitement 3, connu en lui-même, est agencé pour permettre à l'appareil électronique d'exercer ses fonctions principales :

- si l'appareil électronique est un compteur d'énergie, le circuit principal de traitement 3 va collecter des données de mesure et traiter ces données de mesure par exemple en effectuant sur celles-ci des calculs ;
- si l'appareil électronique est une passerelle d'accès à un réseau tel qu'Internet, le circuit principal de traitement 3 va par exemple mettre en forme des données qui lui parviennent du circuit de transmission 4 pour permettre leur affichage sur un écran, ou collecter des données, les traiter et les mettre en forme pour permettre leur transmission sur le réseau par le circuit de transmission 4.

Le circuit de transmission 4, connu en lui-même, est agencé pour permettre l'insertion de données dans un signal destiné à être transmis par ondes radiofréquences via l'antenne externe 7 ou pour extraire des données d'un signal reçu par l'antenne externe 7 sous forme d'ondes radiofréquences.

L'antenne 7 est elle aussi connue en elle-même et reliée par un câble coaxial à la connexion 6 qui comprend un connecteur de type coaxial.

Le coupleur 5 selon l'invention comprend au moins une paire d'une première piste conductrice, généralement désignée en 8.1, et d'une deuxième piste conductrice, généralement désignée en 8.2, s'étendant de part et d'autre d'un substrat ou diélectrique 9 en ayant des faces principales (c'est-à-dire celles de leurs faces qui présentent la plus grande aire) en regard l'une de l'autre pour établir entre elles un couplage par onde transverse électromagnétique. La piste conductrice 8.1 est parallèle à la piste conductrice 8.2. Les pistes conductrices sont formées de manière classique sur la plaque de circuit imprimé 2, le diélectrique 9 étant formé par une épaisseur de matériau isolant de la plaque de circuit imprimé 2 s'étendant entre la piste conductrice 8.1 et la piste conductrice 8.2 d'autre part. L'épaisseur et la constante diélectrique du diélectrique 9 séparant les pistes conductrices 8.1, 8.2 déterminent les performances d'isolation.

Dans le premier mode de réalisation représenté aux figures 2 et 3, la première piste conductrice 8.1 comprend un premier tronçon 8.11 ayant une première extrémité reliée à un premier pôle 11 du circuit de transmission 4 et une deuxième extrémité reliée par un tronçon intermédiaire 8.13 à une première extrémité d'un deuxième tronçon 8.12 de la première piste conductrice 8.1 qui a une deuxième extrémité reliée à un deuxième pôle 12 du circuit de transmission 4.

Le deuxième pôle 12 du circuit de transmission est ici formé par une masse du circuit de transmission 4. La liaison au premier pôle 11 n'est pas représentée sur la figure 3 : elle peut être réalisée par un câble s'étendant au-dessus de la masse du circuit de transmission 4.

La deuxième piste conductrice 8.2 a un premier tronçon 8.21 ayant une première extrémité reliée à un premier pôle 21 de la connexion externe 6 et une deuxième

extrémité reliée par un tronçon intermédiaire 8.23 à une première extrémité d'un deuxième tronçon 8.22 de la deuxième piste 8.2 qui a une deuxième extrémité reliée à un deuxième pôle 22 de la connexion externe 6.

5 Le deuxième pôle 22 de la connexion 6 est ici formé par une masse de la connexion 6. La liaison au premier pôle 21 n'est pas représentée sur la figure 3 : elle peut être réalisée par un câble s'étendant au-dessus de la masse de la connexion externe 6.

10 Les tronçons 8.11, 8.12 sont parallèles entre eux ainsi qu'aux tronçons 8.21, 8.22. Chaque tronçon 8.11, 8.12 de la première piste conductrice 8.1 s'étend en regard d'un des tronçons 8.21, 8.22 de la piste conductrice 8.2 de part et d'autre du diélectrique 9. Le tronçon intermédiaire 8.13
15 est perpendiculaire aux tronçons 8.11, 8.12 et ne s'étend pas en regard du tronçon intermédiaire 8.23. Le tronçon intermédiaire 8.23 est perpendiculaire aux tronçons 8.21, 8.22.

 A titre d'exemple, les faces principales des
20 premiers tronçons 8.11, 8.21 et des deuxième tronçons 8.12, 8.22 ont une longueur de 20 mm et une largeur de 3,5 mm ; et le diélectrique 9 a une épaisseur de 600 μ m et une constante diélectrique de 4,5. Un tel agencement permet de supporter une tension de 8000 V tout en autorisant la
25 transmission de signaux ayant des fréquences comprises entre 700 MHz et 2700 MHz.

 En fonctionnement, la circulation d'un courant dans le premier tronçon 8.11 et le deuxième tronçon 8.12 de la première piste conductrice 8.1 engendre, dans le premier
30 tronçon 8.21 et le deuxième tronçon 8.22 de la deuxième piste conductrice 8.2, la circulation d'un courant induit de même valeur mais de signe opposé. Inversement, la circulation d'un courant dans le premier tronçon 8.21 et le deuxième tronçon 8.22 de la deuxième piste conductrice 8.2

engendre la circulation d'un courant induit dans le premier tronçon 8.11 et le deuxième tronçon 8.12 de la première piste conductrice 8.1.

Les éléments identiques ou analogues à ceux précédemment décrit porteront une référence numérique identique à ces derniers dans la description qui suit du deuxième mode de réalisation en relation avec les figures 4 à 8.

Dans le deuxième mode de réalisation représenté aux figures 4 et 5, la première piste conductrice 8.1 comprend un premier tronçon 8.11 et deux deuxième tronçons 8.12 qui sont parallèles entre eux ainsi qu'à un premier tronçon 8.21 et à deux deuxième tronçons 8.22 de la deuxième piste conductrice 8.2. Chaque tronçon 8.11, 8.12 de la première piste conductrice 8.1 s'étend en regard d'un des tronçons 8.21, 8.22 de la piste conductrice 8.2 de part et d'autre du diélectrique 9.

Le premier tronçon 8.11 de la première piste conductrice 8.1 a une première extrémité reliée au premier pôle 11 du circuit de transmission 4 et une deuxième extrémité reliée, par des tronçons intermédiaires 8.13, aux deux deuxième tronçons 8.12 de la première piste conductrice 8.1 qui sont, eux, reliés en parallèle au deuxième pôle 12 du circuit de transmission 4. Le premier tronçon 8.21 de la deuxième piste conductrice 8.2 a une première extrémité reliée au premier pôle 21 de la connexion externe 6 et une deuxième extrémité reliée, par des tronçons intermédiaires 8.23, aux deux deuxième tronçons 8.22 de la deuxième piste conductrice 8.2 qui sont, eux, reliés en parallèle au deuxième pôle 22 de la connexion externe 6. Les tronçons intermédiaires 8.13 sont perpendiculaires aux tronçons 8.11, 8.12 et ne s'étendent pas en regard des tronçons intermédiaires 8.23. Les

tronçons intermédiaires 8.23 sont perpendiculaires aux tronçons 8.21, 8.22.

Le deuxième pôle 22 de la connexion 6 est ici formé par une masse de la connexion 6. La liaison au premier pôle 11 n'est ici pas représentée sur la figure 5 : elle peut être réalisée par un câble s'étendant au-dessus de la masse du circuit de transmission 4.

A titre d'exemple, les faces principales des premiers tronçons 8.11, 8.21 et des deuxièmes tronçons 8.12, 8.22 ont une longueur de 20 mm et une largeur de 2,8 mm ; et le diélectrique 9 a une épaisseur de 600 μ m et une constante diélectrique de 4,5. Un tel agencement permet de supporter une tension de 8000 V tout en autorisant la transmission de signaux ayant des fréquences comprises entre 1300 MHz et 3100 MHz.

Le fonctionnement est identique à celui décrit précédemment sauf en ce que dans les deuxièmes tronçons circulent un courant deux fois inférieur à celui circulant dans les premiers tronçons.

Selon la première variante du deuxième mode de réalisation, représentée aux figures 6 et 7, le coupleur comprend un condensateur d'adaptation 31 monté entre le premier tronçon 8.11 de la première piste conductrice 8.1 et le deuxième pôle 11 du circuit de transmission 4 et un condensateur d'adaptation 32 monté entre le premier tronçon 8.21 de la deuxième piste conductrice 8.2 et le deuxième pôle 22 de la connexion externe 6. Les condensateurs d'adaptation 31, 32 ont pour fonction de compenser le comportement inductif de l'impédance du coupleur à basses fréquences : ils permettent donc d'augmenter la bande passante du coupleur en autorisant la transmission de signaux ayant des fréquences comprises entre 600 MHz et 3100 MHz.

Les condensateurs d'adaptation 31, 32 sont simplement, dans cette première variante, des composants passifs brasés sur les pôles 11, 21 et les tronçons 8.11, 8.21 concernés.

5 A la figure 6, le premier tronçon 8.11 de la première piste conductrice 8.1 est relié au premier pôle 11 du circuit de transmission 4 via le condensateur 31 et par l'âme d'un câble coaxial 41 s'étendant par-dessus la masse du circuit de transmission 4 et le premier tronçon 8.21 de la deuxième piste conductrice 8.2 est reliée au premier pôle 21 par le condensateur 32 et l'âme d'un câble coaxial 42 s'étendant par-dessus la masse de la connexion externe 6.

15 A la figure 7, le premier tronçon 8.11 de la première piste conductrice 8.1 est relié au premier pôle 11 du circuit de transmission 4 par une piste conductrice coplanaire 51 dans le plan de masse formant la masse du circuit de transmission 4 et le premier tronçon 8.21 de la deuxième piste conductrice 8.2 est reliée au premier pôle 21 par une piste conductrice coplanaire 52 dans le plan de masse formant la masse de la connexion externe 6.

25 Selon la deuxième variante du deuxième mode de réalisation, représentée à la figure 8, les condensateurs d'adaptation 31, 32 montés respectivement entre le premier tronçon 8.11 de la première piste conductrice 8.1 et le premier pôle 11 du circuit de transmission 4 et entre le premier tronçon 8.21 de la deuxième piste conductrice 8.2 et le premier pôle 21 de la connexion externe 6 sont formés par des plages conductrices s'étendant dans des plans parallèles aux pistes conductrices 8.1, 8.2.

30 Plus précisément, la première extrémité du premier tronçon 8.11 de la première piste conductrice 8.1 est recouverte d'une couche de diélectrique elle-même recouverte d'une plage 61 de manière à former une capacité

entre ladite première extrémité et ladite plage 61. La première extrémité du premier tronçon 8.21 de la deuxième piste conductrice 8.2 est recouverte d'une couche de diélectrique elle-même recouverte d'une plage de manière à
5 former une capacité entre ladite première extrémité et ladite plage.

Ladite plage 61 est ensuite reliée au premier pôle 11, 21 ici par une piste conductrice, ou en variante par un câble ou autre.

10 Le coupleur 5 est donc réalisé sur un PCB à quatre couches conductrices :

- les deuxième et troisième couches conductrices, internes, sont utilisées pour la réalisation des pistes conductrices 8.1, 8.2, la couche isolante
15 entre ces deux couches formant le diélectrique 9 ;
- les première et quatrième couches conductrices, externes, sont utilisées pour réaliser la plage permettant la formation de la capacité ainsi que
20 la liaison de cette plage jusqu'au premier port.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle qu'elle est définie par les revendications.

25 En particulier, les tronçons intermédiaires peuvent être remplacés par des câbles.

Un des condensateurs d'adaptation peut être un composant passif et l'autre un condensateur formé de plages conductrices séparées l'une de l'autre par un diélectrique.

30 Les pistes conductrices peuvent être reliées aux pôles directement ou indirectement.

Le coupleur 5 peut être réalisé sur la plaque de circuit imprimé 2 ou sur une plaque fille rapportée sur la plaque de circuit imprimé 2 pour par exemple s'étendre parallèlement ou perpendiculairement à celle-ci.

- 5 Le circuit électronique de l'appareil peut être différent de celui décrit.

REVENDEICATIONS

1. Appareil électronique comprenant un boîtier (1) renfermant un circuit (4) de transmission de signaux radiofréquences et une connexion externe (6) destinée à
5 être reliée à une antenne externe (7), caractérisé en ce que le circuit de transmission est relié à la connexion externe par un coupleur (5) comprenant au moins une paire d'une première piste conductrice (8.1) et d'une deuxième
10 piste conductrice (8.2) s'étendant de part et d'autre d'un diélectrique (9) en ayant des faces principales au moins partiellement en regard l'une de l'autre pour établir entre elles un couplage par onde transverse électromagnétique, la première piste conductrice reliant un premier pôle (11) du circuit de transmission à un deuxième pôle (12) du circuit
15 de transmission, la deuxième piste conductrice reliant un premier pôle (21) de la connexion externe et à un deuxième pôle (22) de la connexion externe.

2. Appareil selon la revendication 1, dans lequel le deuxième pôle (12) du circuit de transmission (5) est
20 relié à une masse du circuit de transmission et le deuxième pôle (22) de la connexion externe (6) est relié à une masse de la connexion externe.

3. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première piste
25 conductrice (8.1) comprend au moins un premier tronçon (8.11) et un deuxième tronçon (8.12) qui sont parallèles à un premier tronçon (8.21) et à un deuxième tronçon (8.22) de la deuxième piste conductrice (8.2), chaque premier tronçon ayant une extrémité raccordée au premier pôle (11,
30 21) correspondant et une extrémité raccordée au deuxième tronçon relié lui au deuxième pôle (12, 22) correspondant.

4. Appareil selon la revendication 3, dans lequel le premier tronçon (11, 21) et le deuxième tronçon (12, 22) d'au moins l'une des pistes conductrices (8.1, 8.2) sont

reliés entre eux par un tronçon intermédiaire (8.13, 8.23) de piste conductrice qui ne s'étend pas en regard d'un tronçon de l'autre piste conductrice.

5 5. Appareil selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la première piste conductrice (8.1) comprend au moins un premier tronçon (8.11) et deux deuxièmes tronçons (8.12) qui sont parallèles à un premier tronçon (8.21) et à deux deuxièmes tronçons (8.22) de la deuxième piste conductrice (8.2), chaque premier tronçon ayant une
10 extrémité raccordée au premier pôle (11, 21) correspondant et une extrémité raccordée aux deuxièmes tronçons reliés eux en parallèle au deuxième pôle (12, 22) correspondant.

 6. Appareil selon la revendication 5, dans lequel le premier tronçon (8.11, 8.21) et les deuxièmes tronçons
15 (8.12, 8.22) d'au moins l'une des pistes conductrices (8.1, 8.2) sont reliés entre eux par un tronçon intermédiaire (8.13, 8.23) de piste conductrice qui ne s'étend pas en regard d'un tronçon de l'autre piste conductrice.

 7. Appareil selon l'une quelconque des
20 revendications précédentes, dans lequel le coupleur (5) comprend un condensateur d'adaptation (31) monté entre le premier pôle (11) du circuit de transmission (4) et la première piste (8.1) et un condensateur d'adaptation (32) monté entre le premier pôle (21) de la connexion externe
25 (6) et la deuxième piste (8.2).

 8. Appareil selon la revendication 7, dans lequel au moins l'un des condensateurs d'adaptation (31, 32) est formé par des plages conductrices (61) s'étendant dans des plans parallèles aux pistes conductrices.

30 9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première piste conductrice (8.1) est reliée au premier pôle (11) du circuit de transmission (4) par l'âme d'un câble coaxial

(41) s'étendant par-dessus un plan de masse formant la masse du circuit de transmission et/ou la deuxième piste conductrice (8.2) est reliée au premier pôle (21) de la connexion externe (6) par l'âme d'un câble coaxial (42) s'étendant par-dessus un plan de masse formant la masse de la connexion externe.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8, dans lequel la première piste conductrice (8.1) est reliée au premier pôle (11) du circuit de transmission (4) par une piste conductrice (51) s'étendant à travers un plan de masse formant la masse du circuit de transmission et/ou la deuxième piste conductrice (8.2) est reliée au premier pôle (21) de la connexion externe (6) par une piste conductrice (52) s'étendant à travers un plan de masse formant la masse de la connexion externe.

1/4

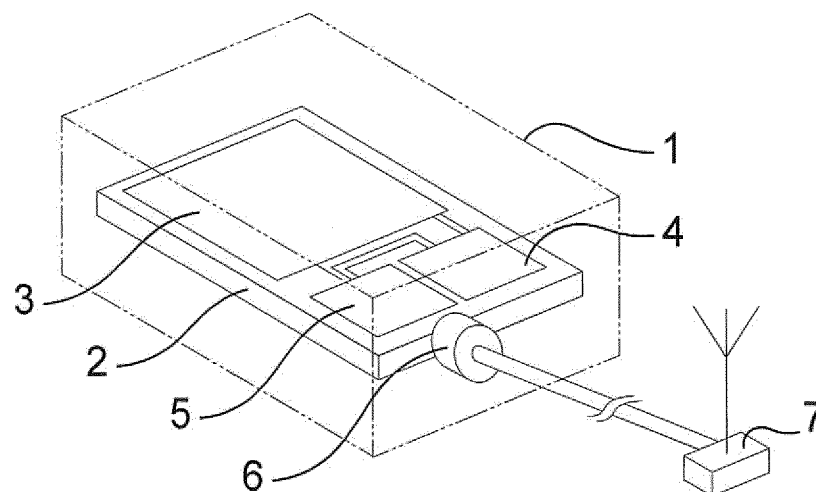


Fig. 1

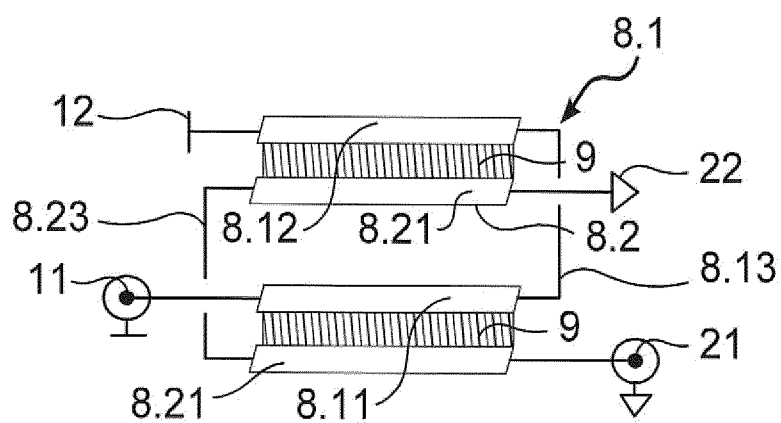


Fig. 2

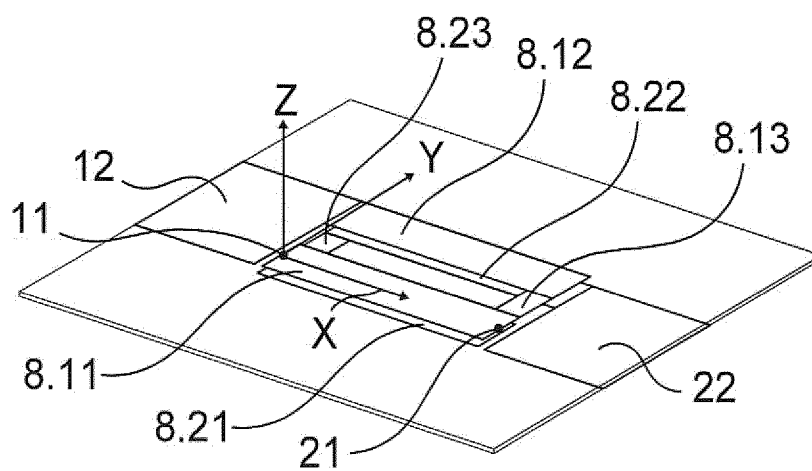
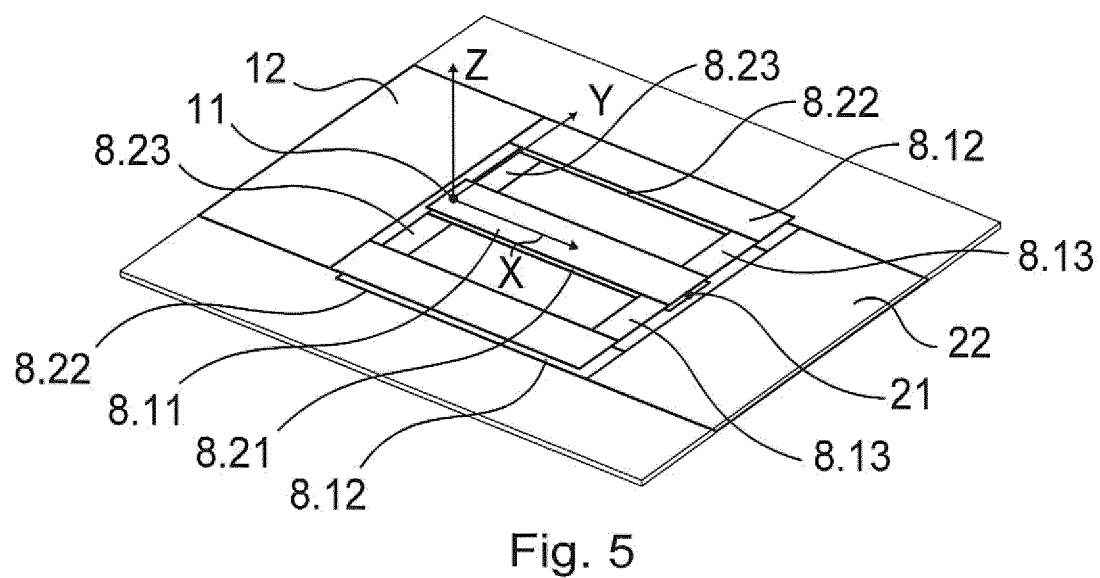
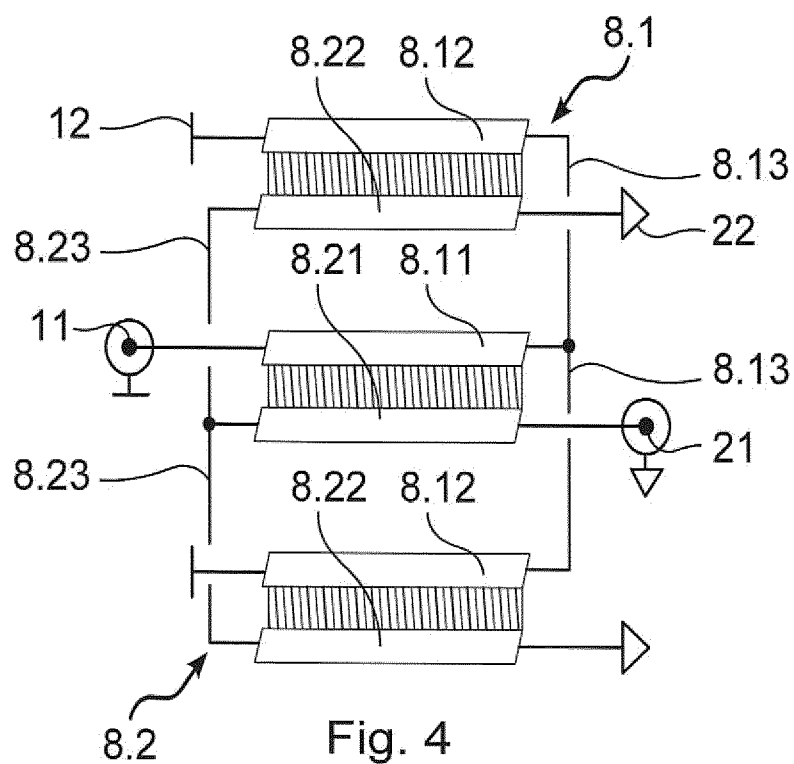


Fig. 3

2/4



3/4

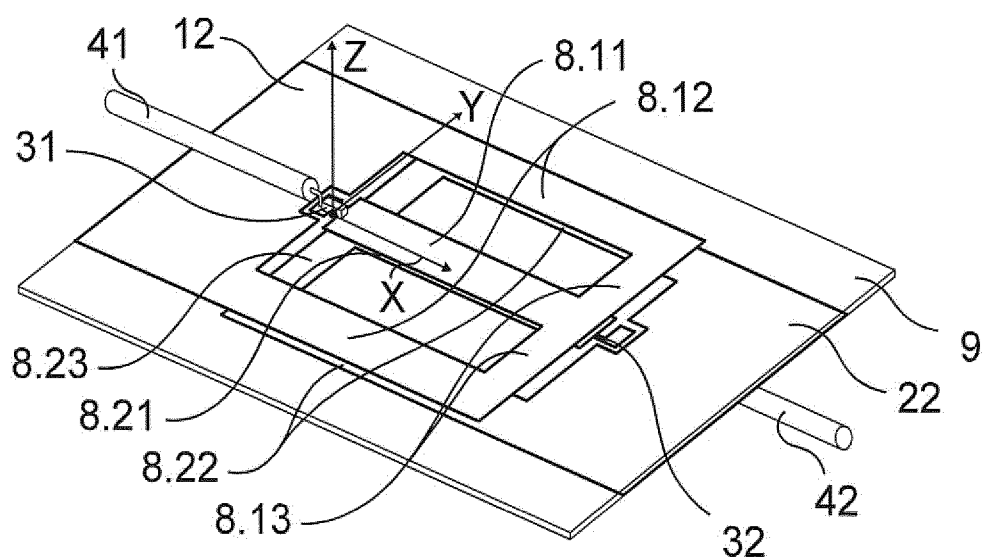


Fig. 6

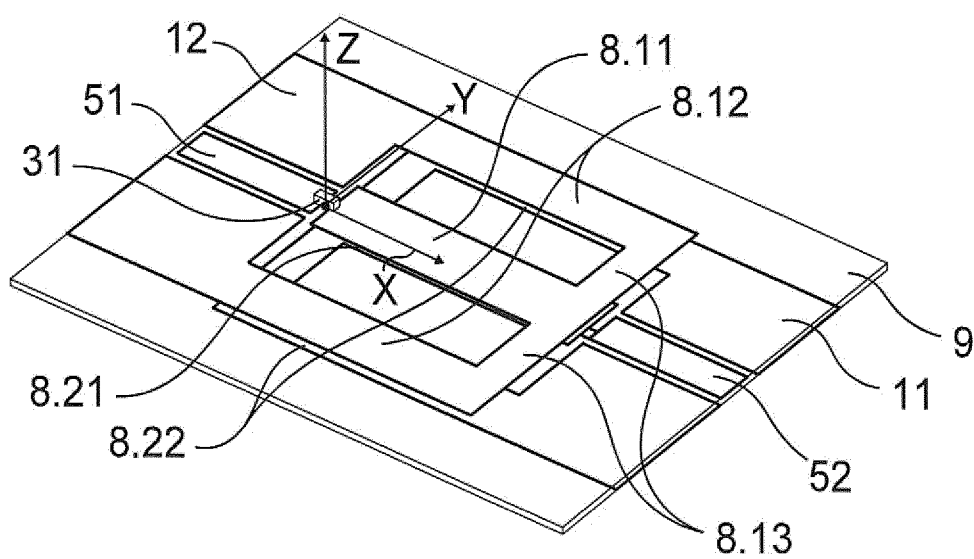


Fig. 7

4/4

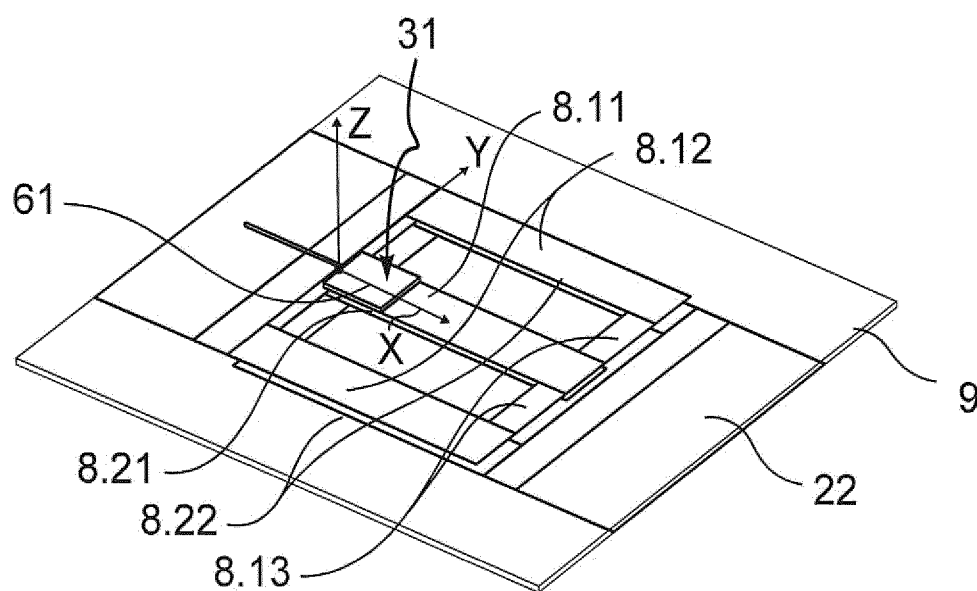


Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 831706
FR 1659527

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		
Y	US 7 421 265 B1 (LIU CALVIN Y [US]) 2 septembre 2008 (2008-09-02)	1-4,7-10	H01Q21/00 H01Q1/00
A	* figures 4-6 * * colonne 3, ligne 1 - ligne 3 * * colonne 3, ligne 49 - ligne 53 * * revendication 1 *	5,6	
Y	US 6 018 277 A (VAEISAENEN RISTO [FI]) 25 janvier 2000 (2000-01-25)	1-4,7-10	
A	* figure 8a * * colonne 1, ligne 4 - ligne 63 * * colonne 4, ligne 49 - ligne 53 * * colonne 6, ligne 18 - ligne 20 * * colonne 7, ligne 8 - ligne 12 *	5,6	
Y	US 2007/229368 A1 (HATA HIROSHI [JP] ET AL) 4 octobre 2007 (2007-10-04)	1-3,7-10	
	* figure 1 * * alinéa [0002] * * alinéa [0012] * * alinéa [0050] * * alinéa [0052] - alinéa [0053] *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	US 2007/024398 A1 (FUKUNAGA TATSUYA [JP]) 1 février 2007 (2007-02-01)	7,8	H01P
	* figure 20A * * alinéa [0159] *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 juin 2017		Yvonnet, Yannick	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1659527 FA 831706

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 **16-06-2017**

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
US 7421265	B1	02-09-2008	AUCUN

US 6018277	A	25-01-2000	EP 0866513 A2 23-09-1998
			FI 971165 A 21-09-1998
			US 6018277 A 25-01-2000

US 2007229368	A1	04-10-2007	AUCUN

US 2007024398	A1	01-02-2007	JP 4236663 B2 11-03-2009
			JP 2007060618 A 08-03-2007
			US 2007024398 A1 01-02-2007
